RECHERCHES

SUR

L'ORGANE DE L'OUÏE DES MAMMIFÈRES.

PAR

LE MARQUIS ALPHONSE CORTI.

Première Partie

LIMAÇON.[1]

Avec deux planches coloriées.

(Tab. IV et V.)

c

[1] Voir: *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold und Kölliker. Bd. III. Hft. 1. 1851.*

§. 1.

Membranes qui tapissent la cavité du limaçon.

a) Périoste.

Le périoste qui tapisse la surface interne des parois du limaçon est composé du tissu conjonctif commun. Je n'ai jamais réussi à y trouver des fibres nerveuses [2]). Ce tissu a en même temps un grand nombre de vaisseaux sanguins qui proviennent des vaisseaux de la paroi osseuse du limaçon [3]).

Près de l'endroit où a lieu l'insertion de la lame spirale membraneuse dans le périoste, le tissu de ce dernier est un peu plus transparent et épais que dans les environs, et se partage en plusieurs colonnes de 0,006''' de largeur moyenne, et de 0,03''' de longueur environ (Tab. V. Fig. 5. v.). Ces colonnes se trouvent à peu près de 0,003''', à 0,004''' loin l'une de l'autre, et se réunissent en se dirigeant vers la cavité du limaçon pour former une membrane homogène qui n'est autre chose que le commencement de la lame spirale membraneuse du côté des parois du limaçon. On voit dans ces colonnes après l'action de l'acide acétique étendu d'eau plusieurs noyaux dont le plus grand nombre est semblable à ceux du tissu conjonctif. Quelques uns ont cependant quelque affinité avec les noyaux des fibro-cellules [4]). En disséquant cette partie du périoste on parvient à isoler des cellules fusiformes

*) Les chiffres latines ont rapport à des *notes*, qui se trouvent à la fin du mémoire.

qu'on voit d'ailleurs assez facilement flotter sur les débris des colonnes déchirées par la préparation. Ces cellules ont 0,03''' de longueur, et 0,0015''' de largeur. Leurs extrémités finissent au moyen de deux pointes extrêmement aigues. Le centre est parfaitement rempli par un noyau arrondi, et a 0,0020''' de largeur. On voit généralement dans le noyau deux très petits nucléoles (*nucleoli*). Si l'on traite ces cellules avec de l'acide acétique étendu d'eau, elles deviennent très transparentes, et laissent mieux voir le noyau [5]).

J'ai disséqué les colonnes en question très souvent et avec le plus grand soin dans le but d'y pouvoir isoler des fibro-cellules. Cependant cela ne m'a réussi que très rarement, même après avoir laissé ce tissu pendant 24 heures et plus long temps encore, dans la solution de 24 parties d'acide azotique ou chlorydrique sur 100 d'eau recommandée par Mr. *Reichert*. Ces solutions agissent en même temps d'une telle façon sur la tunique musculaire de l'intestin que l'on y peut isoler les fibro-cellules avec la plus grande facilité. Toutefois, comme je viens de le dire, j'ai isolé quatre ou cinq fois des véritables fibro-cellules dans le périoste qui se trouve près de l'insertion de la lame spirale membraneuse. Ces fibro-cellules avaient 0,04''' de longueur et 0,003''' jusqu'à 0,0046''' de largeur. Le noyau était très caractéristique, long 0,02''', et large 0,001''', et avait parfaitement la forme d'un bâtonnet. Je n'ai pas pu voir de nucléoles. Ces cellules étaient aussi ondulées; ce qu'on rencontre particulièrement après l'action de l'acide azotique, comme cela a déjà été observé par *Reichert* (*Müller's* Archiv. Jahrgang 1848. Jahresbericht über die Fortschritte der Histologie.).

Quoique ces fibro-cellules soient anatomiquement identiques aux éléments homonymes qui caractérisent la tunique musculaire de l'intestin, et de plusieurs vaisseaux sanguins, néanmoins je n'ose pas encore regarder comme musculeuses les colonnes décrites ci-dessus, 1° parceque je n'ai réussi que très rarement à les isoler, même en les disséquant avec le plus grand soin, et en employant la solution d'acide azotique ou chlorydrique d'après *Reichert*, 2° parceque je n'en ai jamais vu déborder des colonnes comme on les voit sur les débris des tuniques musculaires de l'intestin. Je laisse cependant indécise pour le moment avec *Kölliker* (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. I, Heft 1, S. 56) la question sur la présence ou l'absence des éléments musculaires dans ce tissu [6]).

Sur la surface du périoste qui est adhérente aux parois du limaçon on trouve chez le boeuf et le mouton plusieurs cellules de pigment qui sont parfaitement semblables à celles qui tapissent la surface externe de la *membrana chorioidea* de l'oeil. Quand on détache le périoste des parois osseuses, on trouve généralement ces cellules de

pigment attachées au périoste même. Quelquefois cependant il y en a aussi qui restent adhérentes aux parois osseuses. Le périoste de *l'aquaeductus cochleae* chez le boeuf a sur la même surface que le périoste du limaçon plusieurs cellules de pigment du même genre. On trouve cependant dans le périoste aussi des petites masses de pigment amorphe [7]).

b) Epithélium.

La surface libre du périoste du limaçon de même que la lame spirale (*lamina spiralis cochleae*) est tapissée par une couche très délicate d'épithélium (Tab. V. Fig. 1 c., Fig. 6 et Fig. 8) qui est exactement égal à celui qui se trouve sur la surface interne de la paroi antérieure de la capsule du cristallin. Les cellules qui composent cet épithélium ont une grandeur de 0,007''' à 0,009'''. Le noyau de ces cellules a une figure ovale et un diamètre de 0,003''' de longueur, et de 0,002''' de largeur, et renferme plusieurs nucléoles dont la grandeur varie entre 0,0005''', et 0,0003'''. J'ai trouvé quelque fois ces cellules epithéliales pourvues d'un second noyau arrondi ou ovale. L'épaisseur de la paroi de telles cellules est de 0,0005''' environ. Le contenu des cellules aussi bien que celui de leurs noyaux est granuleux à grains trés fins, et d'une couleur jaune pâle. Ces cellules éclatent très facilement en laissant sortir leur contenn et leur noyau. On trouve par conséquent assez souvent dans les préparations, à côté de plusieurs noyaux tout-à-fait isolés, des noyaux qui sont encore entourés par le contenu des cellules. Quelquefois j'ai observé chez des chats très vieux un grain de pigment amorphe contenu dans les cellules qui composent la couche épithéliale étendue sur les deux surfaces de la lame spirale osseuse. Ces grains de pigment étaient d'une couleur brune et avaient une grandeur de 0,0007''', à 0,0015'''. Leur figure variait beaucoup, quelquefois elle était ovale, oblongue, très mince, angulaire etc.

Chez des boeufs et des moutons adultes on voit quelquefois dans plusieurs cellules épithéliales des petites gouttes de graisse qui peuvent, quoique rarement, augmenter de volume jusqu'à remplir une cellule toute entière. Cette altération adipeuse a lieu tantôt dans le contenu des cellules, tantôt dans leurs noyaux. Dans les derniers on voit souvent trois à quatre gouttes de graisse qui sont trois ou quatre fois plus grandes que les nucléoles [8]). Il est probable que cette dégénération adipeuse paraisse seulement chez les animaux qui sont arrivés à un certain âge comme il résulte des recherches de *Virchow* [9]).

On trouve assez souvent quelques cellules épithéliales dont le noyau plus grand qu'à l'ordinaire a un diametre de 0,0046''', et ne renferme jamais de nucléoles. Le contenu de ces cellules aussi bien que de

leurs noyaux est parfaitement homogène et doué d'une grande transparence (Tab. V. Fig. 7). Ces cellules sont enfin extrêmement délicates [10]).

c) Bande vasculaire (stria vascularis).

Dans la rampe vestibulaire on voit sur la surface libre du périoste qui tapisse les parois du limaçon, une bande vasculaire dont la largeur est dans le premier tour du limaçon chez le boeuf de 0,18‴. Cette bande vasculaire se trouve parmi tous les animaux observés par moi de la base du limaçon jusqu'à son sommet. Elle est composée d'un réseau de vaisseaux capillaires ayant une largeur de 0,003‴, à 0,0046‴. Les vaisseaux les plus considérables de cette bande ont une largeur de 0,007‴, et les plus fins une largeur de 0,001‴. Ces vaisseaux s'anastomosent très-souvent entre eux, et forment des mailles dont la figure varie beaucoup. Il est remarquable que quelquefois un tronc très-considérable se divise à ses deux extrémités en plusieurs capillaires très fins, ce qui est précisement l'opposé de ce qui arrive dans les *retia mirabilia bipolaria.* · Ces capillaires communiquent de temps en temps avec les vaisseaux sanguins du périoste. Je n'ai jamais trouvé d'artères parmi les capillaires de la bande vasculaire en question. En disséquant cette dernière avec attention on rencontre de temps en temps du tissu conjonctif amorphe mêlé à des cellules fusiformes très minces semblables à celles que nous avons vu à l'insertion de la lame spirale membraneuse dans le périoste. La bande vasculaire toute entière et par conséquent chaque capillaire dont elle est composée, sont parfaitement enveloppés par les cellules épithéliales qui tapissent le périoste dans cet endroit. Il est clair qu'ici les cellules épithéliales, au lieu de former une simple couche comme à l'ordinaire, se trouvent deux ou trois les unes sur les autres afin de former une enveloppe pour chaque capillaire. La bande vasculaire en question se trouve donc, pour ainsi dire, ensevelie dans l'épaisseur de la couche épithéliale placée sur la surface du périoste, de sorte que les capillaires de la même bande ne sont pas en contact immédiat avec le périoste même. On peut voir cette bande aussi à l'oeil nu à cause d'une couleur brune dont elle est douée. Cette couleur dépend de ce que plusieurs des cellules épithéliales, qui enveloppent la bande vasculaire, renferment des grains de pigment brun en quantité plus ou moins grande (Tab. V. Fig. 9, Fig. 10 et Fig. 11). Ces grains de pigment peuvent même remplir quelquefois une cellule toute entière. Ces cellules épithéliales peuvent alors augmenter en grandeur jusqu'à 0,009‴, et on n'y distingue que la membrane de la cellule qui se présente à nos yeux comme une ligne transparente tout autour de la cellule même (Tab. V. Fig. 11). Leurs noyaux ne peuvent naturellement être vus à cause de l'opacité

des cellules. Ces cellules tout-à-fait remplies de pigment ne se trouvent cependant que très rarement, probablement parce qu'elles éclatent avec une facilité extrême, si la concentration de la solution de sucre ou de gomme, dans laquelle on les étudie, n'est pas au juste dégré; on voit alors très-souvent à leur place de petites masses de pigment amorphe répandues à des intervalles assez réguliers. Quant à la quantité de pigment renfermée dans ces cellules on voit enfin tous les dégrés, depuis les cellules ou on ne voit qu'une trace de pigment jusqu'à celles qui en sont parfaitement remplies [11]).

---

§. 2.
Lame spirale.
(Lamina spiralis).

Nous diviserons la lame spirale, en suivant l'exemple des anatomistes, en une partie osseuse — *Lame spirale osseuse*, et en une partie membraneuse — *Lame spirale membraneuse* [12]).

a) Lame spirale osseuse.
(Tab. V. Fig. 1 d. d.)
(Lamina spiralis ossea).

Cette partie de la lame spirale est formée par une lame osseuse qui part de l'axe du limaçon et s'avance plus ou moins dans la cavité des trois tours du limaçon même, en formant une espèce de cloison, qui separe pour la plus grande partie la rampe vestibulaire de la tympanique.

La lame spirale osseuse contient dans son épaisseur un système de canaux (Tab. V. Fig. 1 e.) placés dans le même niveau, et qui s'anastomosent très souvent entre eux de façon à composer une couche de mailles très étroites. Ces canaux renferment l'expansion du *nervus modioli* qui vient de sortir de l'axe du limaçon. Un tel arrangement de canaux rend très-facile une séparation de la lame spirale osseuse en deux lames, ce qui pourroit faire croire que la lame osseuse même est réellement composée de deux lames [13]). On peut se persuader aisément de l'existence d'un système de canaux comme nous venons de l'exposer, si l'on observe sous un grossissement de vingt fois la section verticale d'une lame spirale osseuse desséchée. En nous approchant cependant du bord libre de la lame spirale osseuse, les canaux, qui servent de passage aux faisceaux nerveux, deviennent tellement aplatis et s'anastomosent si souvent entre eux qu'ils disparaissent enfin tout-

à-fait. Le seul bord libre de la lame spirale osseuse est donc en effet composé de deux lames très minces (Tab. IV. Fig. 2, 3 et 4 bb).

La lame spirale osseuse a près de son origine dans le vestibule une largeur de 0,7‴, à 0,8‴ [14]). Dans le commencement du *hamulus osseus* elle n'a plus que 0,2‴ de largeur. Son épaisseur est dans le commencement du premier tour, et tout près de l'axe du limaçon de 0,2‴. Les trois quarts de cette épaisseur sont occupés par la cavité des canaux qui renferment les fibres du *nervus modioli;* l'autre quart forme l'épaisseur des canaux nerveux que je viens de nommer. La lame spirale osseuse en s'éloignant de l'axe du limaçon devient vite beaucoup plus mince, de sorte que sa figure est celle d'une pyramide dont la base est fixée à l'axe du limaçon, et dont le bord libre très-mince est tourné vers les parois du limaçon. L'épaisseur du bord libre est de 0,006‴, à 0,007‴ environ. La longueur de toute la lame spirale osseuse est de 9,5‴, à 10,5‴ à peu près. (Chats, chiens).

La lame spirale osseuse est tapissée à ses deux surfaces par un périoste très mince (Tab. V. Fig. 1 b. Tab. IV. Fig. 2 3 et 4 a. a). Entre ce périoste et la lame osseuse on trouve souvent des cellules de pigment brun semblables à celles qui tapissent la surface externe de la *membrana chorioidea* de l'oeil, et en même temps aussi de petites masses de pigment amorphe [15]).

La lame spirale osseuse est pourvue d'une grande quantité de vaisseaux capillaires. Il est remarquable, que ces capillaires sont toujours renfermés dans des canaux osseux dont la cavité est toujours environ trois fois plus considérable que la largeur du vaisseau renfermé. Je n'ai pu remontrer aucun élément histologique dans l'éspace qui se trouve entre le vaisseau et son canal osseux. Ces canaux Haversiens décrivent dans l'épaisseur de la lame spirale osseuse des anses très nombreuses et irrégulières qui parfois forment des noeuds [16]).

Le tissu de la lame spirale osseuse est extrêmement poreux et fragile de sorte qu'il est tout-à-fait impossible d'en faire des tranches très minces comme on fait pour les os en général Cette propriété dépend de la disposition particulière et de la quantité considérable des corpuscules osseux qui se trouvent dans ce tissu (Tab. V. Fig. 12). La grandeur de ces corpuscules osseux n'est pas plus considérable qu'à l'ordinaire, et varie entre 0,0015‴, à 0,003‴ de largeur et entre 0,0046‴ à 0,01‴ de longueur. Leur figure n'est pas fusiforme comme à l'ordinaire, mais irrégulièrement angulaire. Quelquefois ces corpuscules osseux s'alongent et s'anastomosent les uns avec les autres de sorte qu'il en résulte des cavités très-irregulières et considérables. Ces corpuscules sont si nombreux et en conséquence si rapprochés les uns des autres qu'il reste rarement entre deux corpuscules une quantité de tissu osseux plus grande que le diamètre des corpuscules mêmes.

Les ramifications des corpuscules (*canaliculi chalecofori* des anatomistes) sont aussi très-nombreuses et très-ramifiées [17]).

b) Lame spirale membraneuse.
(Lamina spiralis membranacea.)

La lame spirale membraneuse (Tab. V. Fig. 1 g—k. Fig. 2, 3, 4 et 5 d—w) a son origine sur la surface vestibulaire du bord libre de la lame spirale osseuse et se dirige à la paroi du limaçon, où elle a son insertion au périoste de cet endroit. Elle complète de cette manière la cloison qui est déjà formée en grande partie par la lame spirale osseuse entre la rampe vestibulaire et la tympanique. Dans la première moitié du premier tour environ la lame spirale membraneuse est fixée aux parois du limaçon au moyen d'une crête osseuse (Tab. V. Fig. 1 D) qui fait saillie dans la cavité du limaçon et qu'on peut très bien appeler avec *Huschke* (l. c. pag. 865) *Lamina spiralis accessoria.* Cette crête devient d'autant plus petite que nous l'observons près du sommet du limaçon où elle ne fait que très peu saillie dans la cavité du limaçon même, et disparait enfin tout-à-fait [18]).

La lame spirale membraneuse a chez les chats et les chiens une longueur de 10''', à 11'''. Elle se trouve aussi bien dans le vestibule où elle a son commencement de même que la lame spirale osseuse, que dans le limaçon, en continuité de tissu avec le périoste qui tapisse les cavités du labyrinthe: elle est donc un simple prolongement du périoste qui se modifie tout-à-coup dans ses propriétés physiques et chimiques. Cette transformation du tissu du périoste dans le tissu de la lame spirale membraneuse a lieu sur la lame spirale osseuse au moyen d'un épaississement soudain et considérable du périoste même (Tab. IV. Fig. 2, 3, 4 et Tab. V. Fig. 5 d).

On voit par cette raison sur toute l'étendue de la lame spirale osseuse, soit dans le limaçon, soit dans le vestibule au commencement de la lame spirale, une marche brusquement prononcée. Cette marche forme une ligne spirale parallèle au bord libre de la lame spirale osseuse et nous répresente le véritable commencement du diamètre de largeur de la lame spirale membraneuse. Du côté opposé, c'est-à dire à son insertion dans le périoste des parois du limaçon, le tissu de la lame spirale membraneuse se transforme de nouveau en tissu du périoste au moyen des colonnes du tissu conjonctif que nous avons décrit en parlant du périoste. Dans cet endroit c'est le périoste dont l'épaisseur augmente soudainement par rapport à l'épaisseur de la lame spirale membraneuse (Tab. IV. Fig. 2, 3, 4 x). Dans le vestibule, où la lame spirale osseuse a son commencement, l'origine de la lame spirale membraneuse a lieu de la même manière que dans le limaçon au moyen

de deux marches, dont l'une est tournée vers l'axe du limaçon et se prolonge jusqu'au sommet du limaçon même, comme nous venons de le voir, et l'autre se trouve à l'entrée de la cavité du vestibule.

Le commencement du diamètre de largeur de la lame spirale membraneuse du côté de l'axe du limaçon (*marche spirale*) a lieu près de l'origine du premier tour du limaçon 0,118‴, et à la fin du même tour 0,06‴ en dedans du bord libre de la lame spirale osseuse. Comme l'on voit déjà dans ce rapport, la lame spirale membraneuse s'éloigne donc de l'axe du limaçon et s'approche du bord libre de la lame spirale osseuse d'autant plus que nous l'observons près de la base du limaçon jusqu'à sa terminaison dans le *hamulus*. Depuis 0,5‴ avant cette dernière terminaison jusqu'à sa fin elle ne se trouve plus placée sur la lame spirale osseuse, car elle s'en détache de son bord libre [19]).

La lame spirale membraneuse a dans toute son étendue la largeur constante de 0,20‴; mais, comme nous venons de voir, ses rapports avec la lame spirale osseuse changent de façon que sa portion libre (pas adhérente à la lame spirale osseuse) est d'autant plus large que nous nous éloignons de la base du limaçon en allant vers son sommet [20]). La lame spirale membraneuse présente enfin dans l'éspace de sa largeur des différences morphologiques remarquables à mesure qu'on l'observe depuis son commencement sur la lame spirale osseuse jusqu'à son insertion dans le périoste des parois du limaçon. C'est donc pour en faciliter la description que je la diviserai, en nous dirigeant du côté de l'axe du limaçon vers les parois du limaçon même, en une *zone dentelée* et en une *zone pectinée* [21]).

a) Zone dentelée. *(Zona denticulata).*

La zone dentelée (Tab. IV. Fig. 1 g—h. Fig. 2, 3, 4 et Tab. V. Fig. 5 d—w′) est composée par les deux premiers tiers du diamètre de largeur de la lame spirale membraneuse, qui se trouvent du côté de l'axe du limaçon, tandis que le tiers plus externe de la lame spirale membraneuse même est représenté par la zone pectinée. La zone dentelée a dans toute son étendue une largeur constante de 0,14‴ environ. Elle représente, comme nous venons de le voir, le commencement du diamètre de largeur de la lame spirale membraneuse du côté du *modiolus*, et s'approche par conséquent du bord libre de la lame spirale osseuse d'autant plus que nous l'observons près du *Hamulus*. Ici elle en déborde tout-à-fait, comme nous avons vu en parlant de la lame spirale membraneuse en général. Guidé par la diversité remarquable de structure, qui existe dans l'espace de sa largeur, je la subdiviserai en partant du côté de l'axe du limaçon en une *bandelette interne* ou *sillonée*, et une

bandelette externe ou *dentelée* qui est suivie vers les parois du limaçon par la zone pectinée [22]).

d') Bandelette sillonée.
(Habenula interna s. sulcata).
(Tab. IV. Fig. 2, 3 et 4 d — d' — f. Tab. V. Fig. 5 d — f.)

Cette bandelette a son origine, comme nous avons vu pour la lame spirale membraneuse en général dont elle représente la partie la plus rapprochée de l'axe du limaçon, au moyen d'un soudain grossissement du périoste de la lame spirale osseuse, soit dans la cavité du vestibule (*marche à l'entrée du vestibule*), soit dans le limaçon (*marche spirale*) (Tab. IV. Fig. 2, 3, 4 et Tab. V. Fig. 5 d). Elle est limitée du côté de la paroi du limaçon par les extrémités libres des dents de la prémière rangée que nous allons bientôt voir. Elle diminue de largeur dépuis son commencement dans le prémier tour du limaçon jusqu'à sa terminaison appelée par *Huschke Hamulus cartilagineus* (Tab. IV. Fig. 2, 3, 4 ibid). Sa largeur est dans A de 0,09‴, dans B de 0,006‴, et dans C de 0,048‴. Sa terminaison a lieu au moyen d'une pointe émoussée de 0,02‴, a 0,01‴ de largeur, qui est aussi en continuité de tissu avec le périoste qui tapisse la cavité du sommet du limaçon. L'épaisseur de la bandelette sillonée diminue considérablement vers sa terminaison au sommet du limaçon, et elle est dans A de 0,01‴ environ, c'est-à-dire six fois plus considérable que l'épaisseur de la bandelette dentelée et de la zone pectinée à peu près. Elle est par conséquent très ferme et très fléxible en même temps.

Je distingue dans la bandelette sillonée un bord interne concave tourné vers l'axe du limaçon et qui se continue dans le périoste de la lame spirale osseuse, un bord externe convexe tourné vers la paroi du limaçon, une surface supérieure libre, et enfin une surface inférieure. La dernière est dans le premier et second tour du limaçon adhérente à la lame spirale osseuse, et elle y prend par conséquent la place du périoste; elle se prolonge ensuite au dehors du bord libre de la lame spirale osseuse sous la dénomination de bandelette dentelée. La surface supérieure libre présente sur son bord externe une rangée de saillies que nous appellerons *dents de la première rangée* (Tab. IV. Fig. 2, 3 et 4 f — g. Tab. V. Fig. 5 δ). Ces dents se détachent du bord que je viens de nommer, et se dirigent vers la paroi du limaçon, de façon qu'elles forment dans leur ensemble une espèce de toit sur la partie de la bandelette dentelée qui suit immédiatement la bandelette sillonée. On trouve par conséquent dans cet endroit un sillon spiral (Tab. IV. Fig. 2, 3, et 4 g — f — h) (*sulcus s. semicanalis spiralis Huschke*). d'une figure un peu triangulaire, et qui est formé à sa partie supé-

rieure par les dents de la première rangée, en arrière par le bord convexe de la bandelette sillonée, et à sa partie inférieure par la bandelette dentelée qui vient de se détacher de la bandelette sillonée [23]. La largeur des dents de la première rangée dans le premier et dans le second tour est environ de 0,004‴ immédiatement après leur départ de la bandelette sillonée, et de 0,005‴ à leurs extrémités libres qui sont par conséquent un peu plus larges, et leur donnent une forme conique inverse. Leur longueur est de 0,02‴ environ. Leur épaisseur est à peu près de 0,003‴ quand elles viennent de se détacher de la bandelette sillonée, mais elles deviennent considérablement plus minces vers leurs extrémités libres. Ces dents sont dans le troisième tour, aussi bien que la bandelette sillonnée dont elles sont un prolongement, un peu plus petites sous tous les rapports, de façon que sur la terminaison de la bandelette en question elles ont la figure de petites excroissances globulaires dont les extrémités libres sont un peu pointues. Dans C elles ont 0,015‴ de longueur et 0,003‴ de largeur, et conservent leur forme conique quoique très-peu marquée. Au commencement de la bandelette sillonée dans le vestibule *(marche à l'entrée du vestibule)* on trouve la première dent de la première rangée pour ainsi dire avortée, c'est-à-dire plus petite et moins régulière que les suivantes. Sur le bord convexe de la bandelette sillonée ces dents sont environ 0,0015‴ loin l'une de l'autre, tandis que leurs extrémités libres sont en contact les unes avec les autres, sans adhérer cependant aucunement entre elles, et finissent dans une ligne très régulière puisque toutes ces dents ont parfaitement la même longueur [24].

En dedans du bord externe de la bandelette sillonée les dents de la première rangée se continuent, sous la forme d'excroissances cylindriques sinueuses (Tab. V. Fig. 5 α), qui courent pendant un espace plus ou moins long sur la surface supérieure libre de cette bandelette, et se dirigent vers son bord interne sans cependant le joindre. Quelquefois ces excroissances cylindriques se bifurquent en se dirigeant vers le bord concave interne de la bandelette (Tab. V. Fig. 5 γ). D'autres fois au contraire elles se bifurquent du côté opposé de façon que chacune de ces deux branches se prolonge dans une dent de la première rangée (Tab. V. Fig. 5 β). Ces excroissances cylindriques sont toujours séparées les unes des autres par des sillons de 0,0015‴ environ de largeur constante, et autant environ de profondeur. Ces sillons ont leur commencement parmi les dents de la première rangée sur le bord externe de la bandelette en question, et se ramifient très-irrégulièrement sur la surface libre de la même bandelette [25]. Les mêmes sillons coupent dans plusieurs endroits les excroissances cylindriques en morceaux plus ou moins courts, et cela arrive d'autant plus souvent que nous nous approchons du bord interne convexe de la ban-

delette sillonnée, de sorte que près de cet endroit ils forment une espèce de réseau à mailles très irrégulières. Tous les sillons sont parfaitement remplis par une rangée simple de globules qui réfractent beaucoup la lumière (Tab. V. Fig. 5 et Tab. IV. Fig. 2, 3 et 4 e). Ces globules sont attachés très fortement aux mêmes sillons, de sorte qu'il est extrêmement difficile d'en voir un libre près des débris de la bandelette sillonnée. Ils ont aussi presque tous une forme arrondie, un diamètre de 0,0015''' environ, et ne diffèrent pas beaucoup en général des noyaux qu'on voit dans le tissu conjonctif traité par l'acide acétique. On en trouve cependant quelques uns, qui sur la même largeur sont presque deux fois plus longs. Les rangées de globules se prolongent des sillons de la bandelette en question au déhors, jusqu'au derrière de l'extrémité libre des dents de la première rangée en remplissant de cette façon l'intervalle qui existe parmi toutes les dents nommées [26]).

β') *Bandelette externe ou dentelée.*
(Habenula externa seu denticulata).

La bandelette dentelée (Tab. IV. Fig. 2, 3, 4 et Tab. V. Fig. 5 h — w') représente la portion de la zone dentelée qui se trouve entre la bandelette sillonée et la zone pectinée, et qui par conséquent est placée presque au milieu du diamètre de largeur de la lame spirale membraneuse. Sous le dernier rapport elle mériterait bien la dénomination de bandelette moyenne. Elle se détache de la bandelette sillonée de la manière suivante: Le bord externe ou convexe de la bandelette sillonée se divise dans son épaisseur, pour me servir de l'expression de *Huschke*, en deux lèvres (Tab. IV. Fig. 2, 3 et 4 f — g, et f — h), en une lèvre supérieure et en une inférieure. L'addition de l'épaisseur de chacune de ces deux lèvres nous représentera par conséquent l'épaisseur entière de la bandelette sillonée. J'ai décrit plus haut la lèvre supérieure sous la dénomination de première rangée de dents. La lèvre inférieure (Tab. IV. ibid. f — h) s'amincit tout-de-suite jusqu'à l'épaisseur de 0,001''' qui dorénavant reste invariable pour toute la portion de la lame spirale membraneuse qui suit. Cette lèvre inférieure est en même temps le commencement de la bandelette dentelée du côté de l'axe du limaçon; du côté opposé (vers les parois du limaçon) elle est limitée par la zone pectinée.

La bandelette dentelée en se dirigeant de la base vers le sommet du limaçon augmente en largeur precisément d'autant que la bandelette sillonée devient étroite (Tab. IV. Fig. 2, 3, et 4).

La largeur de la bandelette dentelée est dans A de 0,05''', dans B de 0,08''' et dans C de 0,10'''. Il résulte de ces mesures, que dans chacun de ces trois endroits de la lame spirale en nous approchant du sommet du limaçon, nous avons pour la bandelette dentelée une diffé-

rence de largeur de + 0,02‴, et pour la bandelette sillonée (voir ces diamètres plus haut) une différence de largeur de — 0,02‴; et comme les deux bandelettes, que je viens de nommer, composent la *zone dentelée*, il en découle nécéssairement que la dernière doit avoir, comme elle a, une largeur constante dans toute la lame spirale membraneuse.

Les rapports de la bandelette dentelée avec le bord libre de la lame spirale osseuse sont les suivants. Près de l'origine du premier tour du limaçon elle prend son origine sur la lame spirale osseuse 0,03‴ en dedans de son bord libre; dans B elle part déjà tout-à-fait du bord libre de la lame spirale osseuse environ, et dans C enfin son commencement se trouve 0,08‴ au dehors du bord libre de la même lame spirale osseuse (Tab. IV. Fig. 2, 3 et 4 h). Il en résulte, que la bandelette dentelée se trouve dans le commencement du premier tour du limaçon pendant l'espace de 0,03‴ sur la lame spirale osseuse, tandis qu'en s'approchant de sa terminaison dans le sommet du limaçon, elle est tout-à-fait tendue et libre entre la rampe vestibulaire et la tympanique.

Nous distinguerons dans la bandelette dentelée une surface supérieure ou vestibulaire, et une surface inférieure ou tympanique.

Nous commencerons par la surface vestibulaire qui est la plus remarquable et qui présente deux différentes rangées de saillies. En nous dirigeant du côté du *modiolus* au dehors nous y trouvons premièrement une rangée de saillies cylindriformes (Tab. IV. Fig. 2 h — m. Fig. 3 et 4 m′ — m. Tab. V. Fig. 5 ε) dont la longueur est de 0,01‴, et dont la largeur est de 0,002″. Ces deux diamètres sont constants dans toute la lame spirale membraneuse jusqu'à la portion C où le diamètre de largeur n'est que de 0,0015‴. Ces saillies s'élèvent de 0,0007‴ jusqu'à 0,0015‴ environ sur le niveau de la bandelette en question dont elles sont de simples épaississements, qui ont lieu seulement sur la surface vestibulaire dont nous nous occupons. Dans leur origine tout près du bord externe de la bandelette sillonée, elles s'élèvent si peu au dessus de la bandelette, qu'on a de la peine à les reconnaître; elles s'épaississent ensuite par dégrés en se dirigeant vers la paroi du limaçon jusque près de leur terminaison. Celle-ci se fait aussi par dégrés, mais beaucoup plus vite et au moyen d'une espèce de marche. Ces saillies que j'appellerai dans leur ensemble, d'après leur aspect *dents apparentes*, se trouvent dans le commencement du premier tour, 0,0015‴ loin les unes des autres. Cette distance diminue ensuite toujours, d'autant plus qu'on les observe près du sommet du limaçon où elles sont presqu' en contact entre elles. La rangée des dents apparentes s'approche d'autant plus du milieu du diamètre de largeur de la bandelette dentelée, que nous l'observons près du sommet du limaçon. Elle

commence à faire saillie sur la bandelette dentelée dans A 0,01‴, dans B 0,03‴, et dans C 0,04‴ après l'endroit où la même bandelette vient de se détacher du bord convexe de la bandelette sillonée. Il résulte de ces rapports que dans A les dents apparentes se trouvent sous la première rangée de dents. Dans la première moitié du premier tour environ on voit parmi toutes les dents apparentes près de leur terminaison un trou ovale percé dans toute l'épaisseur de la bandelette (Tab. V. Fig. 5 ζ). Ces trous se trouvent rangés regulièrement sur une même ligne. Il est remarquable que ces trous se trouvent dant cette partie de bandelette dentelée (A) qui est placée sur la lame spirale osseuse, de façon qu'ils ne permettent pas une communication entre les cavités des deux rampes du limaçon. Nous ferons aussi observer que depuis le premier tiers de la longueur de la lame spirale en avant, la terminaison des dents apparentes se trouve constamment 0,003‴ environ au delà de la terminaison de l'expansion nerveuse, qui a lieu, comme nous verrons, sur la surface opposée de la bandelette en question [27]).

Presque immédiatement après la terminaison de chacune des dents apparentes s'élève du niveau de la bandelette dentelée un processus très compliqué. Ces processus sont par conséquent aussi nombreux que les dents apparentes, et forment la seconde rangée de saillies de la bandelette dentelée, saillies que nous appellerons dans leur ensemble *deuxième rangée de dents* (Tab. IV. Fig. 2, 3 et 4 n — t. Tab. V. Fig. 5 η — ϑϑ — k) et qui suit immédiatement la rangée des dents apparentes.

Chaque processus ou dent de la deuxième rangée a dans son ensemble la figure d'une petite colonne applatie du haut-en-bas, et tout-à-fait libre et flottante sur la surface vestibulaire, son bout postérieur ou interne excépté, par lequel elle est fixée à la bandelette dentelée. Nous regardons donc aussi les dents de la deuxième rangée comme des prolongements du tissu de la bandelette dentelée. Nous distinguerons dans ces dents trois parties différentes, c'est-à-dire une branche postérieure ou interne, une branche antérieure ou externe, et deux espèces de coins carré-longs qui unissent ces deux branches l'une-à-l'autre. La branche postérieure (Tab. IV. Fig. 2, 3 et 4 n — p. Tab. V. Fig. 5 η) a une figure très semblable à celle d'une cellule d'épithélium cylindrique et on ne pourroit l'envisager autrement si l'une de ces extrémités n'était pas en continuité de tissu avec la bandelette dentelée, l'autre n'étant pas libre non plus. Nous y distinguons une extrémité postérieure (du côté du *modiolus*) et une extrémité antérieure.

L'extrémité postérieure (Tab. IV. Fig. 2, 3, 4 et Tab. V. Fig. 5 o) fait suite à la terminaison antérieure des dents apparentes, est fixée dans cet endroit à la bandelette dentelée, et elle est plus grande que l'extrémité antérieure. Elle contient un noyau de 0,0015‴ de diamètre, semblable à

celui des cellules épithéliales cylindriques. Dans ce noyau on voit généralement deux nucléoles. La branche postérieure des dents de la deuxième rangée a par conséquent une figure conique dont la base un peu arrondie est formée par son extrémité postérieure. L'extrémité antérieure de la branche postérieure est plus étroite et mince, et a une figure cubique régulière qui s'adapte exactement à l'un des deux coins que je vais décrire bientôt[28]).

Coins articulaires (Tab. IV Fig. 2, 3 et 4 p — q, et q — r. Tab. V. Fig. 5 ϑ ϑ). J'appelle ainsi deux petits morceaux carré-longs de substance homogène qui s'unissent entre eux d'un côté et avec les deux branches des dents de la deuxième rangée de l'autre côté. On peut distinguer un coin postérieur ou interne (Tab. IV Fig. 2, 3 et 4 p — q) qui suit l'extrémité antérieure de la branche postérieure et un coin antérieur ou externe (Tab. IV Fig. 2, 3 et 4 q — r) auquel est fixée la branche antérieure des dents de la deuxième rangée. Ils sont tous deux parfaitement égaux et ils ont une largeur de 0,0030‴ sur une longueur de 0,0044‴. Je leur ai donné la dénomination de coins articulaires parceque c'est principalement au moyen d'eux que les deux branches des dents de la deuxième rangée peuvent se plier, et surtout du haut en bas. En effet on voit très-souvent que les deux branches des dents en question (soit qu'elles se trouvent à leur place naturelle sur la bandelette dentelée, ou bien qu'elles soient isolées dans leur ensemble) se plient en bas en faisant un angle plus ou moins aigu avec les coins articulaires. C'est surtout la branche antérieure qui flotte avec une grande facilité et qu'on voit quelque fois repliée tout-à-fait en arrière sur les coins ou au dessous d'eux, quand les dents de la deuxième rangée sont isolées et détachées dans leur ensemble de la bandelette dentelée. Les coins sont enfin capables aussi d'une espèce d'articulation entre eux du haut en bas ou viceversa en formant un angle dont le sommet correspond toujours à la ligne d'union des deux coins entre eux. On peut observer aussi cela assez souvent.

Dans la branche antérieure (Tab. IV. Fig. 2, 3 et 4 r — t. Tab. V. Fig. 5 ϰ) des dents de la deuxième rangée nous distinguerons aussi une extrémité antérieure libre et flottante sur la bandelette dentelée, et une extrémité postérieure. Celli-ci est fixée au coin antérieur et en a la même largeur. Presque tout de suite après une telle origine la branche antérieure devient un peu plus étroite, jusqu'à 0,0015‴ de largeur, après quoi elle s'élargit de nouveau jusqu'à son extrémité antérieure ou libre. Cette extrémité est dans A et dans C un peu plus large que l'extrémité opposée, et elle a toujours la forme d'une fourche à deux branches (Tab. V. Fig. 5 t) dont les bords sont un peu difficiles à voir parceque la branche antérieure devient dans cet endroit excéssivement mince. La longueur de la branche antérieure est d'au-

tant plus considérable que nous nous approchons du sommet du limaçon [29]).

Sur la branche antérieure de chaque dent de la seconde rangée se trouvent trois cellules d'épithélium cylindrique d'une longueur différente, et placées l'une sur l'autre, (imbriquées) (Tab. IV. Fig. 2, 3, 4 et Tab. V. 5 s. s. s). Ces cellules ont une figure pyriforme alongée. Elles sont attachées par une tige à la facette du coin antérieur qui sert d'insertion à la branche antérieure des dents en question, et sur cette insertion même. Les rapports topographiques de ces trois cellules sont de façon que la première cellule, placée plus en haut et plus courte, gît sur la tige de la seconde qui est en conséquence plus longue que la première; et la seconde cellule se trouve à son tour sur la tige de la troisième qui est la plus longue, et placée immédiatement sur la branche antérieure des dents de la deuxième rangée. Il en résulte que pendant que les tiges des cellules sont placées l'une sur l'autre de manière à être cachées la seconde sous la première et la troisième sous la seconde, les extrémités libres renflées et arrondies de chaque cellule se trouvent à peu près au même niveau, et se suivent, en partant des coins, la seconde à la première et la troisième à la seconde. Ces extrémités libres renferment invariablement un noyau de 0,0020''' de grandeur dans lequel on voit quelques très petits nucléoles. La troisième cellule (la plus longue) a dans B et dans C la même longeur que la branche antérieure des dents de la deuxième rangée sur laquelle elle gît, tandis que dans A elle en est de 0,007''' plus courte [30]).

La bandelette dentelée est tapissée dèpuis son origine jusqu'à l'origine des dents de la deuxième rangée par des cellules épithéliales rondes ou ovales, qui ne diffèrent pas de celles dont nous avons parlé plus haut (voir la couche épithéliale) si ce n'est qu'on en voit quelques unes d'un diamètre un peu plus grand, et d'autres un peu plus petites (Tab. IV. Fig. 2, 3 et 4 k). Il est remarquable que j'ai toujours trouvé ces cellules libres l'une plus ou moins près de l'autre, mais pas arrangées de façon à former une couche, comme on voit partout ailleurs. Sur la terminaison du *Hamulus membranaceus* cependant, où la bandelette dentelée a une largeur beaucoup plus considérable qu'ailleurs, les cellules épithéliales, qui s'y trouvent, forment une couche régulière comme à l'ordinaire. Comme les dents de la première rangée se trouvent pendant toute leur longueur sur le bord interne ou concave de la bandelette dentelée en y formant une espèce de voûte, il est naturel que les cellules épithéliales dont je viens de parler se trouvent aussi entre les dents de la première rangée et la bandelette dentelée. Elles remplissent de cette manière le sillon spiral que nous avons décrit plus haut.

La bandelette dentelée est couverte à sa surface vestibulaire par

une membrane très-mince (Tab. IV. Fig. 2, 3 et 41 — v) sur laquelle se continue la couche épithéliale qui tapisse le reste de la lame spirale [31]). Cette membrane augmente en largeur à mesure que nous nous approchons du sommet du limaçon, et précisément d'autant que la bandelette dentelée s'élargit dans la même direction. Elle est cependant dans toute l'étendue de la même bandelette un peu plus large que celle-ci (0,04‴ plus large environ). Elle dépasse par cette raison les limites de la bandelette dentelée, la limite interne de 0,01‴ (côté du *modiolus)*, et la limite externe de 0,03‴ (commencement de la zone pectinée) [32]). Vers la limite interne de la bandelette dentelée, que nous avons vu être dépassée par les dents de la première rangée pendant toute leur longueur, la membrane en question se continue sur les mêmes dents et se prolonge, comme il résulte des mesures que je viens de donner, pendant, 0,01‴ sur les excroissances cylindriques (voir la bandelette sillonée). Au-delà de la limite externe la même membrane se prolonge (de 0,03‴) sur la zone pectinée qui suit, et couvre à peu près trois rangées de cellules épithéliales [33]).

Il résulte de ce que je viens de dire que cette membrane forme une espèce de toit pour cette portion et surface de la lame spirale membraneuse qui est pourvue ces dents décrites plus haut, et empêche que la couche épithéliale, qui tapisse la lame spirale à sa surface vestibulaire, soit en contact avec les dents mêmes.

L'épaisseur de cette membrane varie considérablement dans son étendue. C'est du côté des parois du limaçon qu'elle est la plus épaisse. En partant de ce côté et en se dirigeant vers la côté du *modiolus* on peut la diviser en quatre petites zones. Son épaisseur est dans la première et seconde zone de 0,0007‴ à 0,0005‴ environ. Dans les zones qui se suivent elle devient de plus en plus mince, de sorte que dans la dernière elle ne peut être vue qu'en la colorant d'une manière assez foncée, et elle n'est presque plus susceptible d'être mesurée. Dans sa moitié (commencement de la troisième zone) cette membrane devient tout-à-coup beaucoup plus mince, ce qui produit une espèce de marche qu'on voit facilement .Dans les autres endroits elle s'amincit par dégrés très-peu sensibles. Entre la première et la seconde zone on voit aussi une ligne de démarcation quoique ces deux zones aient à peu près la même épaisseur. Nous ferons observer aussi que la portion la plus mince se trouve sur les dents de la première rangée et sur le commencement des excroissances cylindriques, tandis que la portion la plus épaisse sert de toit aux dents de la deuxième rangée.

Dans les trois premières zones cette membrane a une structure d'apparence fibreuse dont les fibres se dirigeraient perpendiculairement à l'axe du limaçon. Cette apparence de fibres est produite par

des grossissements cylindriques de la membrane même. Ces grossissements ont une largeur moyenne de 0,0007‴ et sont disposés en mailles tellement alongées que les fibres paraissent au premier abord parallèles les unes aux autres. Quelquefois j'ai trouvé dans la première zone sur les fibres transversales une seconde couche de fibres longitudinales (dans le sens de la longueur de la membrane). Les fibres transversales deviennent en partant du commencement de la première zone toujours plus marquées jusqu'à la fin de la seconde zone. Ici elles s'amincissent de nouveau par dégrés et se prolongent dans la troisième zone jusqu'à la moitié de la quatrième où elles disparaissent tout-à-fait. Ce que nous avons vu rapport à l'épaisseur de la membrane en question dans sa moitié, a lieu naturellement pour les grossissements cylindriques (fibres apparentes) [34]).

Nous allons maintenant décrire la surface inférieure ou tympanique de la zone dentelée. Elle est tout-à-fait tendue et libre à l'exception du commencement du premier tour, où, comme je l'ai dit plus haut, elle se trouve pendant les premiers 0,03‴ de sa largeur sur la lame spirale osseuse.

C'est sur cette surface que l'expansion du *nervus modioli* se répand après être sortie de la lame spirale osseuse, ce qui a lieu environ après le premier tiers de la longueur de la lame spirale depuis son commencement dans le vestibule.

Dans toute l'étendue de la bandelette dentelée on voit sur la même surface un vaisseau capillaire que j'appellerai *vas spirale* en suivant l'exemple donné par *Huschke.* Sa place varie un peu, mais il se trouve toujours sur cette portion de bandelette dentelée qui est occupée par le dents de la deuxième rangée à sa surface vestibulaire [35]).

Ce vaisseau a dans C la même structure que les autres capillaires (Tab. IV. Fig. 4 z′) et un diamètre de 0,004‴ de largeur. Dans A et dans B il a au contraire la largeur considérable de 0,013‴ (Tab. IV. Fig. 2 et 3 y), et renferme un second tuyau de 0,0046‴ de largeur (Tab. IV. Fig. 2 et 3 z), dans lequel se trouvent les corpuscules sanguins; c'est donc un véritable vaisseau sanguin pourvu de deux tuniques. On voit des noyaux très minces et alongés sur la tunique externe. Quant à la tunique interne cependant, je n'ai pas pu les voir avec une clarté suffisante. Je n'ai jamais pu découvrir dans aucune de ces deux tuniques ni de cellules épithéliales, ni de noyaux transversaux, ce qui met hors de doute la nature capillaire de ce vaisseau. Entre les deux tuniques on ne trouve jamais aucun corpuscule sanguin. La tunique interne est si mince et délicate que très-souvent on ne la voit qu'avec beaucoup de peine, et souvent on ne la voit pas du tout. D'autres fois cependant on la voit avec une clarté suffisante. Il faut ajouter aussi que je n'ai jamais vu les corpuscules sanguins dans ce vaisseau

à double parois, que quand on y voyait la paroi interne et dans ce cas renfermés, comme nous avons vu, dans cette dernière. Le tuyau interne se trouve presque toujours dans le milieu de la paroi externe. Quelquefois cependant le contour de la paroi externe suit un chemin onduleux, tantôt d'un côté tantôt de l'autre de la paroi interne. On voit, quoique rarement, sur le bord d'une préparation ce vaisseau isolé, et dont le tuyau interne sort du tuyau externe pendant une certaine étendue. J'ai vu aussi ce vaisseau soulevé et replié sur la bandelette dentelée. D'autres-fois on rencontre la bandelette sans vaisseau spiral, et la place qui seroit occupée par celui-ci tout-à-fait lisse. Dans ce cas le vaisseau spiral avoit été ôté de sa place pendant la préparation de la bandelette dentelée. Ces trois faits me paraissent confirmer l'existence réelle de la tunique externe de ce vaisseau spiral, qui au premier abord parait être formée par un sinus de la bandelette dentelée. Je n'ai pas encore pu observer le passage du capillaire à doubles parois, dans celui à parois simples qui se trouve dans le sommet du limaçon. J'ai constamment trouvé le vaisseau spiral à doubles parois dans les chats, et assez souvent dans les souris, les taupes et les lapins, mais très rarement dans les moutons et les cochons. On le voit cependant beaucoup plus souvent pourvu d'une simple paroi, à l'instar des autres vaisseaux capillaires, et ayant un diamètre de 0,003‴ à 0,0046‴. Du vaisseau spiral partent sous un angle presque droit, et à des intervalles quelquefois assez réguliers plusieurs branches généralement plus minces que le *vas spirale* lui même, et qui aboutissent dans le réseau capillaire de l'expansion nerveuse. Entre ces branches qui joignent le *vas spirale* avec le réseau que je viens de nommer, on voit presque toujours des anses capillaires qui partent de ce réseau même, mais qui ne s'anastomosent jamais avec le vaisseau spiral. Quelquefois on rencontre aussi un second vaisseau spiral parallèle à celui dont nous venons de parler, et avec lequel il s'anastomose de temps-en temps-en formant des îles. Dans ce cas les deux vaisseaux spiraux n'étaient pourvus que d'une simple paroi. Sur la lame spirale membraneuse je n'ai jamais trouvé, de même que *Todd* et *Bowman*, d'autres vaisseaux hormis deux seules exceptions que nous verrons plus tard.

La bandelette dentelée (en faisant abstraction des objets que nous venons de décrire sur ces deux surfaces) a de même que la zone pectinée qui en est une continuàtion, une épaisseur de 0,0015‴ environ [36]).

β) *Zone pectinée.*
(Zona pectinata).

(Tab. IV. Fig. 2, 3, 4 et Tab. V. Fig. 5 w′ — w.)

Cette zone que nous appelons *pectinée* en suivant l'exemple donné par *Todd* et *Bowman* (l. c.) a une largeur constante de 0,06‴ dans

toute l'étendue de la lame spirale. Elle est douée d'une apparence fibreuse au premier abord, qui n'est pas produite par des véritables fibres, mais par une structure analogue à celle que nous avons trouvé dans la membrane qui sert de toit à la bandelette dentelée. La zone pectinée considérée dans sa largeur représente la partie la plus externe de la lame spirale membraneuse et elle est limitée du côté externe par la paroi du limaçon où elle a son insertion dans le périoste des mêmes parois, et du côté interne par la zone dentelée dont elle n'est qu'un prolongement. Cette dernière limite est aussi déterminée par les extrémités libres des dents de la deuxième rangée. À chacun de ces deux bords ou limites de la zone pectinée on voit sur sa surface vestibulaire aussi bien que sur la tympanique et dans la direction de sa largeur, des grossissements cylindriques très peu marqués, parallèles, d'une même largeur, et séparés les uns des autres par des sillons extrèmement peu profonds (Tab. V. Fig. 5 w′ et μ). La profondeur de ces sillons augmente ensuite par dégrés jusqu'au milieu du diamètre de largeur de la zone pectinée (Tab. V. Fig. 5 λ). Dans cet endroit donc, et par une telle raison les grossissements cylindriques sont beaucoup plus marqués que sur les bords de la zone pectinée, quoique leur largeur reste constamment la même. C'est une telle structure qui donne à la zone en question une apparence fibreuse, qui est d'autant plus marquée qu'on l'observe près du milieu de la largeur de la même zone [37]).

La largeur des grossissements cylindriques (Tab. V. Fig. 5 λ) est de 0,0007‴ à 0,0005‴ environ. L'épaisseur de la zone pectinée est de 0,001‴ environ. Il résulte de ces deux diamètres que les grossissements cylindriques sont un peu aplatis des deux côtés.

La zone pectinée a son insertion comme nous venons de le voir dans le périoste des parois du limaçon (Tab. V. Fig. 5 w), et cela a lieu si solidement qu'on ne réussit jamais à la détacher nettement du périoste même; elle se déchire au contraire toujours, plus ou moins avant son insertion. Son tissu se continue ici, comme nous l'avons aussi vu, dans celui du périoste et sans qu'il existe une ligne de démarcation, au moyen des colonnes fibreuses (?) décrites par nous à propos du périoste.

J'ai trouvé deux fois, l'une chez l'homme et l'autre chez un mouton, sur la zone pectinée, tout près du périoste, et à sa surface tympanique un second vaisseau spiral *(vas spirale externum)* à parois simples qui était dans le même rapport avec les capillaires du périoste que le vaisseau spiral décrit plus haut *(vas spirale internum)* avec les capillaires de l'expansion nerveuse. Ces deux vaisseaux spiraux ne s'anastomosaient pas entre eux [38]).

§. 3.

Expansion du nerf cochléen dans le limaçon.

Les fibres du nerf cochléen entrent, comme on le sait, dans l'axe du limaçon par le *tractus spiralis foraminulentus* et passent ensuite dans les canaux nerveux renfermés dans l'épaisseur de la lame spirale osseuse, par des trous qui se trouvent dans la paroi de l'axe du limaçon. Ces trous ne sont autre chose que l'origine des canaux nerveux de la lame spirale osseuse. Les faisceaux du nerf en question se répandent ensuite dans les canaux de la lame spirale osseuse que nous venons de nommer (Tab. V. Fig. 1 e), et forment un réseau à mailles d'autant plus étroites que nous l'observons près du bord libre de la lame spirale osseuse [39]).

Les fibres du nerf cochléen sont pourvues des doubles contours, et deviennent variceuses très vite quoique cela n'arrive pas avec la même facilité que dans les fibres nerveuses du cerveau.

D'aprés *Pappenheim* (Specielle Gewebelehre des Gehörorganes. 1840. pag. 62) le tronc du *nervus modioli* serait pourvu d'un grand nombre de cellules nerveuses. Nous avons étudié le nerf du limaçon avec beaucoup d'attention et dans toute son étendue jusqu'à l'entrée de ses fibres dans la lame spirale osseuse, mais nous n'y avons jamais pu découvrir une seule cellule nerveuse. Dans son expansion au contraire, qui est renfermée comme nous venons de voir dans l'épaisseur de la lame spirale osseuse, nous avons trouvé une quantité considérable de cellules nerveuses très petites. Ces cellules nerveuses se trouvent dans toute la longueur de la lame spirale osseuse, mais point dans toute sa largeur. Elles forment une bandelette (de 0,1‴ de largeur dans A) ensevelie dans l'épaisseur de l'expansion nerveuse (Tab. V. Fig. 1 f). Cette bandelette que nous appelerons *ganglionnaire (habenula ganglionaris laminae spiralis cochleae)* se trouve à peu près au commencement de la moitié externe du diamètre de largeur de la lame spirale osseuse. Elle est placée dans A 0,2‴, et dans B 0,15‴— 0,13‴ loin du bord libre de l'expansion nerveuse. La bandelette ganglionnaire s'approche donc du bord libre de l'expansion nerveuse d'autant plus que nous l'observons près du sommet du limaçon, ce qui doit d'ailleurs arriver parceque l'expansion nerveuse devient plus étroite vers le sommet du limaçon. Dans la même direction cette bandelette devient un peu plus étroite aussi. Au delà des limites de la bandelette ganglionnaire je n'ai jamais trouvé une seule cellule nerveuse dans l'expansion du nerf cochléen [40]).

Les cellules nerveuses composant la bandelette ganglionnaire ont une forme ovale très-regulière, et une largeur de 0,0066‴ à 0,0097‴; leur longueur est de 0,011‴ à 0,016‴. Leur noyau a une grandeur

de 0,006‴ à 0,007‴, le nucléole une grandeur de 0,0014‴ à 0,0015‴. Le contenu de ces cellules aussi bien que celui de leurs noyaux est granuleux à grains très fins, incoloré et extrêmement transparent. Le nucléole est semblable à une goutte de graisse. Ces cellules nerveuses sont très remarquables, si on les compare avec les autres du système nerveux périphérique des animaux vertébrés en général, surtout à cause de leurs diamètres peu considérables, de leur grande transparance et de la facilité avec laquelle elles se flétrissent jusqu'à ne pouvoir plus les reconnaître même 6 à 8 heures après la mort de l'animal. Sous ces rapports elles ont une grande affinité avec les cellules nerveuses de la rétine. Il ne m'a pas été possible de voir la gaîne de ces cellules dans leur état frais. En les conservant pendant quelques heures dans une solution saturée de chlorure de sodium et en les colorant après faiblement avec du carmin, on peut pourtant distinguer leur gaîne avec une grande clarté. Il parait que la solution de ce sel s'infiltre daprès les lois de l'endosmose et de l'exosmose entre la cellule et sa gaîne, de manière à soulever un peu la dernière [41]).

Les cellules nerveuses en question sont bipolaires, et se trouvent au moyen de leurs appendices en continuité avec les fibres de l'expansion du nerf cochléen. Ces appendices sont excessivement transparents et pâles et très semblables à l'axe cylindrique des fibres nerveuses, et ont un contour simple qui se prolonge dans la surface externe de la cellule nerveuse dont ils prennent leur origine. Les appendices de ces cellules nerveuses, après avoir atteint une longueur un peu plus considérable que celle des cellules, sont pourvus des doubles contours, c'est-à-dire ils deviennent des fibres nerveuses ordinaires. Ce changement a lieu de façon que le contour simple des appendices devient tout-à-coup double, sans qu'on puisse voir s'il se prolonge dans le contour interne ou dans le contour externe de la fibre nerveuse à doubles contours. Il est donc probable qu'une telle transformation ne dépend pas de ce que les appendices deviennent pourvus d'une membrane ou d'une couche externe (moëlle), mais plûtot qu'elle soit produite par une soudaine modification de leur composition chimique.

Les appendices sont un peu plus minces que les fibres nerveuses dans lesquelles ils se prolongent; l'épaisseur des premiers est de 0,0011‴; celle des fibres nerveuses à doubles contours est de 0,0015‴. Dans l'endroit où les appendices des cellules nerveuses deviennent des fibres nerveuses à doubles contours, les appendices se détachent des fibres nerveuses avec la plus grande facilité, de sorte qu'on réussit très rarement à voir des cellules nerveuses dont les appendices se trouvent en continuité avec les fibres nerveuses. On rencontre au contraire assez souvent des cellules nerveuses isolées avec leurs appendices à simples contours. On observe alors que les appendices de ces cellules ont une

longueur assez constante qui ne dépasse jamais celle des appendices qu'on voit se prolonger dans une fibre nerveuse. Ce fait est une conséquence nécéssaire de ce que nous venons de dire, savoir que c'est dans l'endroit où les appendices deviennent des fibres nerveuses à doubles contours, qu'ils se détachent les uns des autres. Soit que ces cellules aient encore un appendice, ou qu'elles n'en aient point, j'ai toujours trouvé une trace quoique légèrement marquée d'un ou de deux appendices à l'endroit où ils s'éloignent de la cellule dans l'état frais. Je n'ai au contraire jamais rencontré aucune trace d'appendice dans les cellules qui étaient très flétries et n'avaient plus leur forme ovale régulière, probablement parcequ'elles étaient sorties de leurs gaînes.

Les cellules nerveuses en question sont placées dans la direction de leur longueur constamment parallèles aux fibres nerveuses qui traversent la lame spirale osseuse. Chaque cellule nerveuse a donc un *bout central* dans lequel aboutit une fibre du nerf cochléen, après avoir traversé l'axe du limaçon et une partie de la lame spirale osseuse; et un *bout périphérique* duquel part une fibre nerveuse qui sort de la lame spirale osseuse par son bord libre, et va se terminer sur la bandelette dentelée [42]).

L'expansion du nerf cochléen sort de la lame spirale osseuse depuis environ la première moitié de la longueur du premier tour, et s'étale sur la surface tympanique de la bandelette dentelée de façon que la largeur de sa partie libre (pas renfermée dans la lame spirale osseuse) augmente d'autant plus que nous l'observons près du sommet du limaçon (Tab. V. Fig. 1 e. Tab. IV. Fig. 2, 3 et 4 c). Le bord de cette partie libre est loin du bord libre de la lame spirale osseuse dans B de 0,02‴ à 0,03‴; et dans C de 0,08‴ à 0,09‴. Près de la terminaison du *Hamulus* l'expansion nerveuse se trouve tout-à-fait à nu, parce qu'ici, comme il a déjà été observé par *Scarpa* (l. c. p. 50. cap. XIII), la lame spirale osseuse a sa terminaison avant la lame spirale membraneuse.

Sur la surface tympanique de la bandelette dentelée les fibres nerveuses parcourent dans une direction si légèrement rayonnante qu'elles sont presque tout-à-fait parallèles les unes aux autres. Elles finissent ensuite en formant des faisceaux extrèmement aplatis qui s'anastomosent continuellement entre eux, et dont le bord libre terminal forme une ligne très régulière sur la bandelette dentelée. Ces faisceaux ont vraiment un peu de ressemblance avec le bout étalé d'un pinceau, comme cela a déjà été observé (voir la note Nr. 46) par *Scarpa*. La partie libre de l'expansion nerveuse devient d'autant plus mince qu'elle s'approche de son bord libre en général, et du sommet du limaçon en particulier. Sur la terminaison du *Hamulus membranaceus* les fibres nerveuses forment non seulement une couche simple, mais elles se

trouvent aussi tout-à-fait isolées, et même assez éloignées les unes des autres. C'est ici que j'ai réussi à voir la terminaison de ces fibres nerveuses *jusqu'à un certain point.* Nous avons trouvé que ces fibres nerveuses perdent tout-à-coup leur doubles contours, et deviennent en même temps considérablement plus minces; après s'être modifiées de cette manière elles parcourent une longueur plus ou moins considérable, et disparaissent enfin complètement. Cette partie terminale des fibres nerveuses à simples contours est tout-à-fait égale aux appendices mêmes pourvus de simples contours des cellules nerveuses de la bandelette ganglionnaire. Le passage aussi des fibres nerveuses à doubles contours dans les fibres à simples contours a donc lieu sur la bandelette dentelée de la même manière, que dans les appendices des cellules nerveuses que je viens de nommer [43]).

Je n'ai vu pas même une seule fois clairement les fibres nerveuses former des anses à leur terminaison. Cependant je n'ose pas en nier l'existence parceque je n'ai pu voir clairement leur *dernière* terminaison, et je me borne à considérer la terminaison en anses des fibres nerveuses dans le limaçon des mammifères, comme peu probable [44]).

Quant à la dernière terminaison des fibres du nerf cochléen, l'hypothèse, qui se trouverait la plus d'accord avec nos observations, serait celle, que les fibres nerveuses finissent avec un bout émoussé et aplati que l'on ne pourrait voir distinctement à cause de sa grande transparence et de la facilité avec laquelle il s'altérerait après la mort de l'animal: mais je le répète, ce n'est qu'une simple hypothèse que je me permets de faire pour suivre l'exemple des auteurs, qui m'ont précédé [45]).

Je n'ai jamais vu les fibres du nerf cochléen se bifurquer, quoique j'ai étudié assez souvent et dans ce but le nerf, que je viens de nommer, depuis son origine dans le conduit auditif interne jusqu'à sa terminaison sur la lame spirale. Les fibres deviennent au contraire un peu plus minces quand elles s'approchent de leur terminaison. Elles ont dans le *meatus auditorius internus* et près de leur passage par le *tractus spiralis foraminalentus* un diamètre de 0,003‴ environ en général. Dans la lame spirale elles ont tout au plus une largeur de 0,0015‴. La largeur des terminaisons visibles à simples contours est de 0,0011‴, c'est-à-dire exactement la même que celle des appendices à simples contours des cellules nerveuses de la bandelette ganglionnaire [46]).

---

§. 4.
Endolymphe.

Que la cavité du limaçon aussi bien que celle du vestibule contienne un liquide appelé endolymphe, c'est une chose connue depuis longtemps, et il est très facile de s'en appercevoir en ouvrant un limaçon tout frais. Mais je ne sache pas que les anatomistes se soient occupés de la question, si l'endolymphe remplit complétement toute la cavité du labyrinthe, ou non. À cette question on peut répondre affirmativement si l'on croit à un fait très intéréssant et très probable dont parle *Ph. Fr. Theod. Meckel,* père du célèbre anatomiste du même nom. (Voir sa *Dissertatio de labyrinthi auris contentis:* cum tab. aen. 4. Argentorati 1777. pag. 15 et 16). *Ph. Fr. Theod. Meckel* ayant fait geler complètement un labyrinthe humain extrait très peu de temps après la mort du sujet, scia le labyrinthe même en plusieurs endroits, et le limaçon en deux moitiés. Il trouva alors que le labyrinthe était tout-à-fait rempli de glace qui en conservait parfaitement la forme, comme il en est des préparations qu'on fait en injectant de la cire. Le limaçon était aussi rempli complètement de glace, de sa base jusqu'au sommet, et par conséquent la rampe vestibulaire aussi bien que la tympanique. Le même auteur a fait cette observation dans six cadavres d'hommes adultes.

Nous avons quelque fois observé au microscope l'endolymphe, mais nous n'avons jamais pu y découvrir rien d'autre que des corpuscules sanguins sortis des vaisseaux des parois du limaçon qu'on venait d'ouvrir.

---

§. 5.
Différences qui existent entre les lames spirales des divers mammifères que nous avons observé.

La lame spirale est douée généralement de la même structure dans les mammifères que j'ai pu étudier, comme nous avons vu dans la note Nr. 1. Cependant on trouve dans ces divers animaux quelques différences très-remarquables surtout quant aux diamètres des deux rangées de dents, si on les compare aux diamètres de la lame spirale membraneuse.

Voici les faits principaux que nous avons à faire remarquer à ce propos:

1° La lame spirale membraneuse a une longueur de 18‴ dans l'homme (d'après *Huschke* l. c.), de 13‴ à 14‴ environ dans le cochon et le mouton, de 10‴ à 11‴ dans les chats et les chiens, de 5‴ en-

viron dans les lapins, et de 4''' tout au plus dans les souris *(mus musculus et mus sylvaticus)* et dans les taupes *(talpa europea)*. La largeur de la lame spirale membraneuse est toujours proportionnelle à sa longueur, c'est-à-dire, qu'elle augmente en raison directe de la longueur même.

2° Les diamètres de largeur et d'épaisseur de la bandelette sillonnée sont toujours proportionnels aux diamètres de largeur et de longueur de la lame spirale membraneuse. L'épaisseur du reste de la lame spirale membraneuse (bandelette dentelée et zone pectinée) est au contraire toujours invariable, quels qu'ils soient les diamètres de largeur et de longueur de la lame spirale membraneuse même.

3° Les diamètres de largeur et d'épaisseur des dents de la première et de la deuxième rangée ne varient jamais, tandis que les diamètres de longueur des mêmes dents augmentent en raison directe de l'accroissement d'étendue de la lame spirale membraneuse. Les diamètres de longueur des dents de la première aussi bien que de la deuxième rangée sont en général dans les souris, les taupes, et les lapins la moitié moins considérables que dans les chats et les chiens. Ces mêmes diamètres sont au contraire dans les cochons et les moutons presque deux fois plus considérables que dans les chats et les chiens [47]).

4° Les diamètres de longueur et les rapports topographiques des différentes parties qui composent les dents de la deuxième rangée se trouvent toujours exactement dans le même rapport entre eux, dans les différents endroits de la lame spirale membraneuse et chez tous les animaux ci-dessus énoncés.

5° La grosseur des grossissements cylindriques de la zone pectinée est toujours la même dans tous les animaux observés par nous, quelle que soit la largeur et la longueur de la lame spirale membraneuse, tandis que leur longueur est toujours proportionnelle aux diamètres de largeur et de longueur de la lame spirale membraneuse même.

6° Les rapports entre la portion libre de l'expansion nerveuse et la lame spirale changent dans les divers tours du limaçon de tous les animaux observés par nous constamment et exactement comme nous l'avons vu chez les chats. Il en est de même des rapports des autres parties composant la lame spirale.

7° Dans les lapins, les souris et les taupes la disposition des trois rangées de cellules cylindriques qui se trouvent sur la branche antérieure des dents de la deuxième rangée est un peu différente. Ici les extrémités libres et arrondies de ces cellules sont alternes, de façon que les tiges des cellules de la rangée externe se trouvent entre les extrémités libres des cellules de la rangée moyenne, et ces dernières dans le même rapport avec les cellules de la rangée interne. Dans les autres animaux au contraire les trois rangées de cellules en question

sont imbriquées, de manière que les tiges des cellules de la rangée externe passent sous les extrémités libres des cellules de la rangée moyenne, et les tiges de cette rangée sous les extrémités libres de la rangée interne.

Il résulte de la comparaison que nous venons de faire pour les diamètres des deux rangées de dents de la lame spirale, la conclusion très remarquable que le nombre des dents, et aussi celui des grossissements cylindriques, n'est pas constant dans les animaux observés par nous, mais qu'il est au contraire d'autant plus considérable que la lame spirale est développée dans ses diamètres de largeur et de longueur [18]).

---

§. 6.

Conservation des préparations microscopiques.

C'est surtout à l'aide des nombreuses préparations que j'ai faites de la lame spirale de plusieurs mammifères, et que je conserve presque aussi intactes que si je venais de les faire, qu'il m'a été possible d'étudier avec beaucoup de soin, et à mon aise les rapports très compliqués de cette partie de l'organe de l'ouïe. La conservation des préparations a, comme on le voit aisément, le grand avantage qu'on peut observer le même objet à la fois comparativement dans un grand nombre de préparations, et par conséquent dans ses changements topographiques, et dans les différentes modifications que sa composition chimique subit dans les diverses solutions dans lesquelles on le conserve. Je crois par cette raison qu'il ne sera pas inutile d'ajouter quelques mots par rapport à la méthode dont je me suis servi pour conserver plusieurs préparations microscopiques du limaçon. Cette méthode m'a été communiquée pendant mon séjour en Hollande par l'obligeance de Mr. *Schröder van der Kolk* et de Mr. *Harting,* professeurs à l'université d'Utrecht. Le dernier de ces Messieurs en a donné une description dans son grand ouvrage qui vient de paraître sur le microscope (Het mikroskoop, deszelfs gebruik, geschiedenis en tegenwoordige toestand. Tweede deel. pag. 347); et j'y renverrai donc les lecteurs qui désirent en avoir une connaissance exacte. Je ferai seulement remarquer ici, que Mr. *Harting* recommande beaucoup une solution très-étendue d'acide arsénieux pour le plus grand nombre des tissus. J'ai aussi trouvé en général cette solution fort utile, quoique quelque fois il se forme après plusieurs semaines un précipité brun noir (arsenic métallique?) qui couvre en partie les préparations.

Nous avons généralement employé la méthode de conserver les préparations microscopiques telle qu'elle est décrite dans l'ouvrage que je viens de citer. Cependant d'après cette méthode on ne réussit pas

toujours à conserver un objet très-petit, de quelques millièmes de ligne de diamètre par exemple. Dans ce but après avoir fixé au microscope un objet que je ne puis voir à l'oeil nu, et que je veux conserver, je le couvre avec un morceau de lame de verre très-mince sans ôter le porte-objet du microscope. Ensuite je regarde de nouveau au microscope si mon objet se trouve vraiment sous le morceau de lame de verre que j'ai ajouté. Après m'être assuré de cela je fais la préparation d'après la méthode décrite par Mr. *Harting,* c'est à dire j'étends le mastic sur le porte-objet de façon à renfermer la lame de verre qui couvre la préparation, en restant toujours à quelque distance de cette lame de verre. J'introduis ensuite le liquide conservateur en quantité suffisante, et je couvre enfin le tout avec une seconde lame de verre plus grande que la première et d'un millimètre d'épaisseur. L'avantage de cette modification, que nous recommandons surtout pour la conservation des dents de la deuxième rangée, consiste en ce que avec un peu d'attention on peut ajouter la seconde lame de verre sans mouvoir le moins du monde la préparation. Par cette raison j'ai mis en usage cette modification aussi pour conserver certaines préparations qui, quoique même d'une ligne de diamètre, étaient très fragiles, et j'y tenais beaucoup à cause de la difficulté de les obtenir.

Quant aux liquides dans lesquels on peut conserver de telles préparations microscopiques, j'ai eu presque toujours un bon résultat de la solution de l'acide arsénieux dont nous avons parlé plus haut. En même temps j'ai aussi trouvé très-utile une solution de parties égales d'eau distillée et d'alcohol dans laquelle j'avais fait dissoudre un peu de sucre. Les solutions très étendues de sublimé et d'acide chromique ont aussi assez bien servi au but en question. Une solution assez concentrée de chlorure de sodium a pourtant conservé nos préparations beaucoup mieux que tout autre solution, et dans un état qui laisse peu à desirer. C'est surtout les cellules nerveuses qui se conservent le mieux dans cette solution.

Cependant, la condition principale pour faire ces préparations microscopiques en général consiste en ce qu'il faut enfermer d'après la méthode ci-dessus enoncée, la préparation qu'on veut conserver, immédiatement après qu'on l'a extraite d'un animal encore tout chaud. Il faut aussi prendre garde de ne pas laisser entrer des bulles d'air dans la préparation. Nous ferons enfin remarquer qu'en conservant des limaçons immergés dans des flacons bien fermés et remplis des mêmes liquides qu'on emploie pour y conserver les préparations microscopiques d'après la méthode que nous venons de voir, les objets délicats de la lame spirale du limaçon se modifient en général beaucoup plus que dans les préparations hermétiquement fermées à l'aide du mastic, quelques uns même à ne pouvoir plus les reconnaître. Outre

cela des préparations que j'avais immergées dans un flacon rempli de la solution arsenieuse d'après Mr. *Harting*, et d'autres fois même dans une solution complètement saturée d'acide arsénieux, pourissaient au bout de quelques jours ou de quelques semaines. Il parait résulter de ces observations que la cause principale qui permet de si bien conserver les préparations microscopiques d'après la méthode ci-dessus enoncée consiste en ce qu'on empêche le contact de l'air avec la préparation. On peut par cette raison immerger de telles préparations dans des liquides conservateurs beaucoup moins concentrés, et qui par conséquent altèrent moins les tissus.

Supplément à l'anatomie du nerf auditif.

Le nerf auditif contient dans son passage par le *meatus auditorius internus* une quantité considérable de cellules nerveuses *(intumescentia ganglioformis Scarpae)*, excepté dans la partie qui forme le nerf cochléen, comme nous avons vu plus haut [49]). Ces cellules nerveuses sont enveloppées par une gaine très épaisse et sur laquelle on trouve, surtout après l'action de l'acide acétique étendu d'eau, un grand nombre de noyaux ovales de 0,001‴ de largeur, et de 0,003‴ de longueur. Ces noyaux se trouvent dans leur longueur parallèles à la périphérie de la cellule. Dans ces cellules (boeufs, moutons), et précisément entre la gaîne et le noyau, est renfermée une tache ovale de pigment qui se trouve en même temps généralement tout près de l'origine d'un appendice des mêmes cellules. Cette tache de pigment a un diamètre un peu plus considérable que le noyau des cellules; elle est composée d'une agglomération des grains de pigment brun d'un diamètre de 0,0005‴ environ. Le contenu des cellules est granuleux à grains très fins et d'une couleur jaune pâle. On voit assez souvent dans les préparations le contenu et la masse ovale de pigment sortir de la gaîne des cellules tout-à-fait indépendamment l'un de l'autre, et conserver leur forme primitive assez intacte.

On peut diviser ces cellules par rapport à leur diamètre en deux espèces, dont les plus grandes ont un diamètre de 0,058‴ à 0,07‴. La grandeur des cellules plus petites est de 0,02‴ à 0,03‴. Le diamètre des noyaux est de 0,006‴, celui des nucléoles de 0,0020‴ [50]).

Il éxiste des cellules nerveuses aussi sur la branche anastomotique qui se trouve dans *le meatus auditorius internus* entre le nerf acoustic et le facial [51]). Ces cellules ont un diamètre de 0,03‴ environ et sont placées tout-à-fait superficiellement sur la branche anastomotique que je viens de nommer [52]).

On voit souvent, même après une dissection superficielle, dans

les pièces tout-à-fait fraiches plusieurs des cellules nerveuses en question pourvues d'un appendice à simples contours qui se continue dans une fibre nerveuse à doubles contours [53]. La gaîne pourvue de noyaux qui enveloppe les cellules se prolonge et en enveloppe aussi l'appendice et la fibre nerveuse dans laquelle se continue l'appendice même, pendant une certaine étendue. Dans les cellules nerveuses unipolaires que j'ai réussi à extraire de leur gaîne sans en détacher aussi l'appendice, ce qui arrive très rarement, j'ai observé que l'appendice à simples contours devient une fibre nerveuse ordinaire à doubles contours environ 0,0020‴ après son départ de la cellule. Les fibres nerveuses enfin, en s'éloignant de la cellule nerveuse dont elles prennent leur origine, reviennent généralement une fois sur elles mêmes de façon à former une espèce de noeud très large.

Le *nervus ampullaris inferior* présente près de son arrivée à l'ampoule inférieure deux petits grossissements ou noeuds l'un près de l'autre et qui sont composés dans leur ensemble par dix à douze cellules nerveuses. Ces cellules appartiennent quant à leur diamètre à l'espèce des cellules plus petites que nous avons trouvés dans *l'intumescentia ganglioformis Scarpae:* elles en diffèrent seulement en ce qu'elles ne contiennent pas de pigment (boeufs, moutons). Quelques unes sont pourvues de deux noyaux; dans d'autres c'est le noyau qui contient deux nucléoles. Quelques fois la partie du contenu de la cellule qui entoure immédiatement le noyau a une couleur plus foncée que le reste de la même cellule [54]. Ces cellules nerveuses sont aussi entrelacées par plusieurs fibres nerveuses. J'ai vu avec la plus grande clarté des fibres nerveuses partir de quelques cellules à moitié isolées; mais je ne puis pas encore considérer avec sûreté comme unipolaires ces cellules nerveuses non plus que les cellules de *l'intumescentia ganglioformis Scarpae* [55].

Nous concluerons enfin par une considération générale sur les rapports qui éxistent entre les cellules et les fibres nerveuses des mammifères. Nous avons fait observer dans les cellules nerveuses du nerf auditif, et surtout dans celles de la bandelette ganglionnaire: 1° Que les appendices de ces cellules sont pourvus de simples contours, et sont excessivement transparents et incolorés. 2° Que les fibres nerveuses se détachent des cellules nerveuses toujours et avec une extrème facilité dans l'endroit où l'appendice d'une cellule devient pourvu des doubles contours, c'est à dire une fibre nerveuse ordinaire [56]. — Qu'on se rappelle que chez les mammifères les éléments nerveux des ganglions du système nerveux périphérique sont enveloppés et entrelacés par un tissu conjonctif très épais et difficile à éloigner. Or, ne pourrait-on pas attribuer aux faits que nous venons d'énoncer au Nr. 1° et 2° de n'avoir pas réussi jusqu'à présent à isoler des cellules ner-

veuses bipolaires en continuité avec les fibres nerveuses dans les mammifères, comme cela a eu lieu dans d'autres classes d'animaux? Que les fibres nerveuses du moins ne sont pas toujours pourvues de doubles contours, et en conséquence qu'elles ne sont quelquefois qu'un prolongement et une modification des fibres nerveuses à simples contours qu'on ne peut voir que quand elles sont complètement isolées, et même avec beaucoup de difficulté, c'est un fait incontestable et qui a lieu assez souvent chez les animaux vertébrés. Ce fait a été remarqué depuis longtemps dans les fibres nerveuses des embryons. Chez les animaux adultes, on l'observe 1° *dans les fibres nerveuses près de leur départ des cellules nerveuses unipolaires* comme cela a été remarqué premièrement par *Koelliker* dans l'année 1845 pour les mammifères, et confirmé ensuite par plusieurs autres auteurs, et par nous dans le nerf auditif. Nous venons de découvrir aussi l'éxistence des *cellules nerveuses bipolaires* pourvues d'un bout central et d'un bout périphérique dans les mammifères *(Habenula ganglionaris laminae spiralis cochleae)*, où a lieu le même rapport entre les appendices des cellules nerveuses et les fibres nerveuses. La même observation a été faite depuis quelques années dans les poissons par *Bidder* et *Reichert*, *Wagner* et *Robin*. 2° *Dans les terminaisons visibles des fibres nerveuses,* a) chez les *mammifères*, dans la rétine, après leur bifurcation dans les muscles volontaires d'après *R. Wagner,* et dans le limaçon d'après nous [57]), b) chez les *grénouilles* dans les muscles volontaires de même que chez les mammifères, c) chez les *poissons* dans les fibres nerveuses de second ordre (d'après *Wagner)* dans l'organe électrique des torpilles.

Table des diamètres principaux de la lame spirale chez les chats. *)

	Dans *A*.	Dans *B*.	Dans *C*.
Largeur de la lame spirale osseuse	0,7‴ — 0,8‴		0,2‴
„ de la lame spirale membraneuse	0,20‴	0,20‴	0,20‴
„ de la zone dentelée . . .	0,14‴	0,14‴	0,14‴
„ de la bandelette sillonée	0,09‴	0,06‴	0,048‴
„ de la bandelette dentelée	0,05‴	0,08‴	0,10‴
„ de la zone pectinée . . .	0,06‴	0,06‴	0,06‴
Distance entre le bord libre de l'expansion nerveuse, et le bord libre de la lame spirale osseuse	0	0,02‴ — 0,03‴	0,08‴ — 0,09‴
Distance entre le bord interne ou concave de la bandelette sillonée, et le bord libre de la lame spirale osseuse	0,118‴ **)	0,06‴ ***)	0
Distance entre l'extrémité postérieure au fixe des dents de la deuxième rangée, et le bord externe ou convexe de la bandelette sillonée	0,02‴	0,04‴	0,05‴
Largeur de l'extrémité libre des dents de la première rangée .	0,005‴	0,005‴	0,003‴
Longueur des dents de la deuxième rangée considérées dans leur ensemble	0,037‴—0,039‴	0,041‴—0,047‴	0,050‴
Largeur des coins articulaires . .	0,0030‴	0,0030‴	0,0030‴
Largeur de la membrane qui sert de toit à la bandelette dentelée	0,09‴	0,12‴	0,14‴
La longueur de la lame spirale membraneuse est de 10‴ à 11‴.			

*) La lettre *A* représente, comme nous avons vu plus haut, le commencement du premier tour du limaçon près du vestibule, la lettre *B* l'endroit où la lame spirale membraneuse a acquis 6‴ de longueur environ après son origine, et la lettre *C* enfin la partie terminale de la lame spirale membraneuse depuis 0,5‴ avant sa dernière terminaison dans le sommet du li-

maçon. Il est inutile de dire que de telles mesures ne peuvent avoir une précision mathématique. J'éspère de ne m'être pas beaucoup trompé au-delà d'un millième de ligne en général. J'ai donné tous les diamètres que nous avons vu dans le cours de ce mémoire afin de déterminer les rapports topographiques et de grandeur de la lame spirale, et de ses différentes parties dans les trois tours du limaçon; et je crois avoir atteint ce but avec une suffisante exactitude.

**) En dedans du bord libre de la lame spirale osseuse.

***) En dedans du bord libre de la lame spirale osseuse.

Notes.

[1]) Les observations contenues dans ce mémoire sont le résultat d'études assez longues faites sur 200 limaçons au moins, de boeufs, de cochons, de moutons, de chats, de chiens, de lapins, de taupes (*talpa europea*), de deux espèces de souris (*mus musculus* et *mus sylvaticus*) et de l'homme. Quant au dernier, cependant, j'avoue qu'il m'a été impossible de répéter toutes mes recherches à cause du défaut de cadavres. Je crois que je pourrai le faire bientôt, et j'en donnerai alors les résultats dans un prochain mémoire que j'espère publier sur le vestibule des mammifères. Dans l'homme il est cependant très difficile de pouvoir reconnaître tous les objets que nous avons décrits dans les animaux nommés ci-dessus, à cause de la difficulté de se procurer des préparations fraiches. Mais, comme tout ce que j'ai observé jusqu'à présent dans l'homme est parfaitement d'accord avec ce que j'ai trouvé dans les autres mammifères qui étaient à ma disposition, il est presque certain que le limaçon de l'homme ne diffère point de celui des autres mammifères en général. Je ne traiterai que des parties molles du limaçon, car la charpente osseuse a déjà été décrite avec une grande exactitude par plusieurs anatomistes et surtout par *Huschke* (Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen des menschlichen Körpers, 1844) et par *Hyrtl* (Vergleich. anatomische Untersuchungen über das innere Gehörorgan des Menschen und der Säugethiere, 1845). Dans ce dernier rapport nos observations ont été parfaitement d'accord avec celles des deux célèbres anatomistes allemands que je viens de nommer.

Nous avons trouvé la structure des parties molles du limaçon la même dans les animaux énoncés ci-dessus, hormis quelques exceptions de peu d'importance que nous ferons remarquer plus tard.

La difficulté que présente l'étude des parties molles de l'organe de l'ouïe et des organes des sens en général est assez évidente si l'on considère le peu de résultats qu'ont eu les anatomistes qui s'en sont occupés jusqu'à présent. Certainement quant au limaçon, en employant même les méthodes de préparation les plus favorables pour chaque tissu, il sera toujours nécessaire de faire un nombre considérable de préparations afin de voir tous les détails histologiques. La cause en est surtout en ce qu'une grande partie des éléments histologiques de l'organe de l'ouïe ainsi que de l'organe de la vue ne peuvent être observés que dans des préparations tout-à-fait fraiches et presque toutes chaudes. La conservation des préparations microscopiques d'après la méthode que je décrirai plus bas facilite beaucoup une telle étude.

Je ferai observer aussi que si quelquefois j'ai été forcé de recourir aux

lois de l'analogie pour expliquer la structure et les rapports d'un objet qu'il m'a été impossible d'observer dans un état complètement naturel, je n'ai pas oublié de le faire remarquer. J'ajouterai enfin, que je suis convaincu d'être bien loin d'avoir épuisé un sujet aussi difficile que l'anatomie du limaçon des mammifères. J'espère pouvoir étendre plus-tard ces recherches dans le rapport anatomique, physiologique et chimique, et dans un plus grand nombre d'animaux, aussi loin que le permettront les moyens limités optiques et chimiques dont la science peut aujourd'hui disposer.

[2]) J'en ai au contraire toujours rencontré dans la membrane du tympan et dans la *membrana tympani secundaria* (*Scarpa*), en rendant le tissu de ces membranes transparent au moyen d'une solution de soude caustique.

[3]) On voit très-bien les vaisseaux sanguins de la surface interne des parois du limaçon, de la manière suivante. Il faut ôter le périoste qui tapisse la cavité d'un limaçon assez hypérémique, et traiter les parois du même limaçon avec une solution de sucre bien saturée. On voit alors très-souvent sur la surface interne des parois ci-dessus nommées un réseau très-élégant de vaisseaux sanguins à mailles oblongues dont la direction est à peu près parallèle à l'axe du limaçon.

[4]) Je traduis ainsi le mot allemand *Faserzellen* qui a été donné par *Kölliker* aux éléments des muscles involontaires.

[5]) Ces cellules, comme on voit d'après la description que je viens d'en donner, diffèrent essentiellement des fibro-cellules des muscles involontaires. Elles ont une grande ressemblance avec les cellules embryonnaires du tissu conjonctif décrites par *Schwann*. (Voir ses mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen: pag. 135. Fig. 6a. Tab. III).

[6]) Dans le tissu en question nous avons observé une structure à mailles parmi lesquelles le tissu disparait en produisant des espèces de trous (Tab. V. Fig. 5 ξ). On ne doit pas croire cependant que les cavités des deux rampes du limaçon communiquent entre elles au moyen de ces trous parceque les mailles du périoste en question se trouvent en contact avec la paroi osseuse du limaçon, et ne forment pas une zone de la lame spirale membraneuse. *Todd* et *Bowman* (The physiological anatomy and physiology of man, Part the third), appellent cette partie du périoste zone musculaire, comme nous allons voir bientôt, mais il ne résulte pas même de la figure et de la description très exacte qu'ils en donnent qu'il existe une communication entre les cavités des deux rampes au moyen des mailles formant d'après *Todd* et *Bowmann* le *musculus cochlearis*. Si on observe en outre une lame spirale membraneuse isolée avec le périoste qui lui sert d'insertion, on voit aisément que les mailles en question se trouvent trop loin de l'insertion de la lame spirale membraneuse pour qu'elles puissent en faire partie.

La partie du périoste qui donne insertion à la lame spirale a été observée aussi par *Breschet* (Recherches anatomiques et physiologiques sur l'organe de l'ouïe et sur l'audition dans l'homme et dans les animaux vertébrés. 3e édition. 1840), et décrites plus tard par *Huschke* (l. c.), et avec beaucoup de soin surtout par *Todd* et *Bowman* (l. c.) et par *Kölliker* (l. c.). *Huschke* a déjà fait remarquer que le périoste, après avoir reçu l'insertion de la lame spirale membraneuse, se continue dans le reste de l'enveloppe de la cavité du limaçon au moyen d'un tissu plus épais et *presque cartilagineux*, qui ne tarde pas à devenir de nouveau plus mince. *Todd* et *Bow-*

man ont donné une figure assez exacte (l. c. pag. 79. fig. 140) des colonnes du périoste dont je viens de parler; ils les appellent dans leur ensemble *musculus cochlearis* ou *zona muscularis laminae spiralis*, parce que ce tissu est placé entre la lame spirale membraneuse et le périoste, et parcequ'on y voit de nombreux noyaux après l'action de l'acide acétique; mais ils n'en ont pas isolé les fibro-cellules qui sont d'après la découverte de *Kölliker* (l. c.) les éléments distinctifs et nécessaires des muscles lisses ou involontaires. Les mêmes auteurs ont appelé *ligamentum cochleare* la partie du périoste qui suit le muscle du limaçon décrit par eûx. Dans la même année *Kölliker* (l. c.) après avoir étudié le muscle du limaçon qui venait d'être décrit par les anatomistes anglais, comme il n'y a point trouvé des fibro-cellules, l'a regardé comme un ligament et en a proposé la dénomination d'ailleurs très convenable de *ligamentum spirale*.

Cette même partie du périoste où s'insère la lame spirale membraneuse contiendrait selon *Breschet* (l. c.) un sinus veineux que je n'ai jamais trouvé dans les animaux adultes. Dans les chats nouveau-nés cependant j'ai cru voir quelque chose de semblable.

7) J'ai vu deux fois chez le boeuf dans le commencement de la rampe vestibulaire une tache rougeâtre assez étendue. J'ai trouvé dans cet endroit le périoste coloré en jaune, comme il arrive dans les tissus imbibés d'hématine. Il y avait en même temps des cellules de pigment semblables à celles dont nous venons de parler à propos du périoste du boeuf et du mouton, et des cellules fusiformes analogues aux cellules embryonnaires du tissu cellulaire décrites par *Schwann* (l. c.). Ne pourrait on pas rapporter la génèse de ces cellules de pigment à la préexistence des cellules fusiformes et à la diffusion de l'hématine? Ces cellules dans cet endroit n'étaient certainement autre chose qu'un produit pathologique.

8) Une telle dégénération pathologique a été décrite par *Virchow*, et par *Reinhardt* sous la dénomination allemande de *Fettmetamorphose* (*Virchow* und *Reinhardt's* Archiv für pathologische Anatomie. Bd. I. pag. 20 et pag. 144). D'après *Virchow* (l. c. ibid.) l'altération adipeuse a lieu dans les corpuscules sanguins incolores, dans les cellules épithéliales, dans les corpuscules cartilagineux, dans les cellules nerveuses, dans les corpuscules du pus, dans les corpuscules sarcomateux et colloïdes, dans les fibro-cellules, dans les fibres nerveuses et musculaires, dans les tuniques des vaisseaux sanguins, etc.

9) Cet auteur (l. c. pag. 145) a observé au moins que l'altération adipeuse des cellules épithéliales des *plexus chorioidei* est un phénomène physiologique chez l'homme adulte, tandis qu'elle n'a pas lieu chez les enfants nouveau-nés.

10) La couche épithéliale qui tapisse la cavité du limaçon ne peut être vue dans son état naturel que dans des préparations tout-à-fait fraiches, et en employant une solution de sucre médiocrément concentrée. L'étude des élémens histologiques du limaçon exige, s'il est possible, encore plus de précaution que l'étude de la rétine. Je crois donc qu'il ne sera pas inutile d'ajouter à la description de chaque objet difficile à voir dans son état naturel, la méthode de préparation que j'ai trouvé la plus favorable à ce but. En général la condition essentielle à remplir pour faire de telles préparations consiste en ce qu'il faut disséquer les animaux tout de suite après qu'ils ont cessé de vivre et encore tout chauds. Il suffit que les ani-

maux soient morts dépuis six ou huit heures pour qu'on ne puisse presque plus reconnaître plusieurs objets.

On peut détacher des lambeaux assez grands d'une couche épithéliale qu'on a conservé pendant plusieurs jours dans une solution saturée de sublimé. Cela parait dépendre de ce que les parois des cellules ont pris une consistance plus grande, et sont attachées les unes aux autres avec plus de force que dans l'état naturel. Par le même réactif on peut très-bien voir la couche épithéliale qui tapisse la lame spirale osseuse en rendant cette dernière transparente au moyen d'un acide. Une quantité très peu-considérable d'acide chromique a à peu-près la même action que le sublimé. Une solution d'acide chromique un peu concentrée au contraire fait contracter les cellules épithéliales de façon qu'on ne les reconnaitrait presque plus, si on en voyait encore quelques noyaux. En faisant cuire une couche épithéliale toute fraiche dans l'éther ou dans l'alcohol pendant assez longtemps, les cellules se flétrissent un peu, mais elles conservent leur forme parfaitement intacte. On y distingue aussi bien que dans leur état frais les membranes des cellules, les noyaux et les nucléoles, surtout en les traitant avec l'acide acétique.

Les cellules épithéliales sont dans leur état frais presqu' entièrement détruites par l'acide acétique concentré; cet acide, quoique étendu de beaucoup d'eau, les rend tellement transparentes qu'on a de la peine à les reconnaître. Cependant, après que ces cellules ont été traitées avec les solutions de sublimé, d'acide chromique, et d'alcohol et d'éther à une haute température, elles ne sont plus que très-peu sensibles à l'action de l'acide acétique même pur, qui les rend alors seulement un peu transparentes. Ce fait est assez remarquable.

Pour observer distinctement la couche épithéliale et ses éléments, il est utile de la colorer légèrement avec une solution composée d'une moitié d'eau et d'une moitié d'alcohol dans laquelle on met du sucre et du carmin en quantité suffisante. Dans une telle solution, et tout-à-fait à l'abri du contact de l'air, la couche épithéliale se conserve très-bien et mieux que dans toute autre. Les noyaux surtout deviennent très-visibles, parce qu'ils prennent une couleur plus foncée que le reste des cellules.

Cet épithélium a déjà été vu aussi par *Krause* (Handbuch der menschlichen Anatomie, 1843), par *Huschke* (l. c.), par *Hannover* (Recherches microscopiques sur le système nerveux. Kopenhagen), et par *Todd* et *Bowman* (l. c.). Le premier a déterminé la grandeur des cellules épithéliales entre 0,004‴, et 0,008‴ ce qui est presque parfaitement d'accord avec mes observations. Il est probable que *Scarpa* (Disquisitiones anatomicae de auditu et olfactu, Ticini 1789, pag. 50, cap. XIII) ait déjà vu aussi l'épithélium qui tapisse la lame spirale du limaçon; car en parlant du bord de la *zona choriacea*, il dit: »Nam vitris acutissimis examinatus (zonae choriaceae »solutus margo) *reticulatas cellulas* albis filamentis, quae nervorum ultimi »fines sunt, exiguas areas inter se relinquentibus septas, *limpidoque humore* »*repletas* exhibet.«

11) Si l'on considère que la bande vasculaire est placée sur la surface libre du périoste, et qu'elle est ensevelie en même temps dans la couche épithéliale de cet endroit, on serait tenté de supposer un certain rapport entre la bande vasculaire en question et la sécrétion de l'endolymphe.

À propos des cellules épithéliales qui renferment une quantité variable de pigment, il est fort curieux d'observer que les cellules de la couche

épithéliale qui tapisse la lame spirale osseuse, contiennent quelquefois chez les chats, comme nous avons vu plus haut, constamment un seul morceau de pigment.

On peut assez facilement détacher du périoste la bande vasculaire, et l'observer au microscope presque dans toute son étendue. Les cellules tout-à-fait remplies de pigment ne peuvent être vues qu'en détachant la bande vasculaire avec beaucoup de précaution, et dans une préparation fraiche. Pour voir la disposition à mailles des vaisseaux capillaires de cet endroit, il est très-utile d'ôter au moyen de la macération les cellules épithéliales qui les enveloppent. On peut rendre ensuite plus distincts les contours des capillaires en les colorant avec une solution d'acide chromique.

Huschke (l. c. pag. 888) parle d'un réseau vasculaire placé sur la surface interne du périoste, et qui correspond évidemment à la bande vasculaire que nous venons de décrire. Selon cet auteur le diamètre des capillaires qui composent le réseau ci-dessus nommé est de 0,011‴, à 0,0028‴.

12) Nous appellerons avec *Huschke* (l. c.) surface vestibulaire (*superficies vestibularis*) cette surface de la lame spirale qui se trouve dans la rampe vestibulaire, et surface tympanique (*superficies tympanica*) l'autre surface de la lame spirale qui se trouve dans la rampe tympanique.

13) Tel est par exemple l'opinion de *Krause* (l. c. pag. 506), et de plusieurs autres anatomistes. *Morgagni* (Epist. anat. XII, 18) avait déjà divisée la *lamina spiralis ossea* en deux lames (*plana duo*). *Scarpa* (l. c.) parle aussi des *laminae spiralis osseae plana duo*, mais il admet en même temps une *series minimorum canaliculorum et foraminum* (*quae*) *in libro margine laminae spiralis longe manifesta conspicienda est.*

14) Les diamètres de la lame spirale et de ses différentes parties que je donne pour type dans ce mémoire, ont été déterminés dans un chat agé de 15 ans, et dans un chien qui était aussi adulte et d'une grandeur moyenne.

15) J'ai trouvé un tel pigment dans cet endroit, et même en quantité considérable aussi dans l'homme. Cependant n'ayant pas rencontré ce pigment constamment, je n'ose pas encore décider si son existence sur la lame spirale osseuse est un produit normal ou pathologique.

16) Si on traite un fragment d'une lame spirale osseuse fraiche avec une solution concentrée de sucre on peut voir avec une clarté admirable les capillaires en question de même que leurs rapports avec les canaux osseux qui les renferment.

17) Pour observer le tissu osseux en question il faut en broyer un fragment entre deux porte-objets ordinaires et chercher un morceau *médiocrément* mince. Il faut remarquer que si l'on observe une des lames extrêmement minces qu'on rencontre souvent à la suite du traitement que nous venons d'indiquer, on voit à la place des corpuscules ordinaires des trous ovales ou angulaires. Ces trous ne sont autre chose que les sections des corpuscules osseux qui ont lieu par hazard pendant l'écrasement des fragments de la lame osseuse. C'est le grand nombre des corpuscules osseux qui existent dans la lame spirale osseuse et la fragilité considérable qui en résulte, qui permet d'obtenir facilement des lames très-minces au moyen de l'écrasement d'un fragment osseux entre les porte-objets.

18) Je crois que cette crête osseuse a été décrite pour la première fois par *Huschke* (l. c.). Par *Hyrtl* (l. c. pag. 121) elle a été appelée *lamina spiralis secundaria*. Dans le 1847 *Bendz* (Haandbog i den almindelige anatomie

Kjöbenhaven) appela cette crête osseuse *lamina spiralis ossea externa.* Dans la même année *Todd* et *Bowman* (l. c. pag. 79) ont décrit à la surface interne des parois du limaçon un sillon qui sert selon *T.* et *B.* d'insertion à la zone musculaire de la lame spirale membraneuse au moyen du *ligamentum cochleare T.* et *B.* Ce sillon aurait une lèvre vestibulaire et une lèvre tympanique. Cette dernière serait beaucoup plus développée, et formée par la crête osseuse en question. Nous avons étudié cette partie du limaçon avec beaucoup de soin, mais nous n'avons pu trouver qu'une simple crête osseuse, comme il a été très-bien indiqué en peu de mots par *Huschke.*

[19]) Dorénavant pour éviter les répétitions en donnant les diamètres de la lame spirale membraneuse, j'appellerai A son commencement tout près du vestibule, B l'endroit où elle a acquis 6‴ de longueur aprés A, et C sa partie terminale à 0,5‴ avant sa dernière terminaison dans le sommet du limaçon.

[20]) Selon *Huschke* (l. c.) la largeur de la lame spirale membraneuse est presque la même que celle que je viens d'énoncer, c'est-à-dire de 0,20‴ à 0,23‴; car il divise la lame spirale membraneuse dans une *zona cartilaginea* de 0,14‴ à 0,16‴ de largeur, et dans une *zona membranacea* de 0,06‴ à 0,07‴ de largeur. *Krause* (l. c.) appelle la *zona cartilaginea* de *Huschke zona nervea* et en donne la même largeur de 0,14‴. Je me permets ici de faire observer que quant aux diamètres des différentes parties de la lame spirale qui ont été déterminés aussi par *Krause* (l. c.) et par *Huschke* (l. c.) mes résultats sont parfaitement d'accord avec ceux des deux anatomistes que je viens de nommer, hormis une seule exception que nous verrons plus tard. Il parait que *Huschke* (l. c. pag. 888) regarde, ainsi que moi, la lame spirale membraneuse comme un prolongement du périoste qui tapisse la cavité du limaçon. En parlant de la zone pectinée du moins (qu'il appelle *zona membranacea*) il dit qu'il parait que la zone en question est composée de trois couches, dont les deux externes sont le prolongement de l'épithélium qui tapisse la cavité du limaçon, et la moyenne fibreuse la continuation du périoste du même endroit. Telle parait aussi avoir été l'opinion du grand anatomiste de Pavie (*Scarpa* l. c. pag. 50. cap. XIV). Voici ce qu'il dit en parlant de la lame spirale membraneuse: »Zonae mollis pars altera membranacea ac pene mucosa, *periostei cochleae* »*duplicatura est*, supplementum praebens integro septo canalem cochleae »in duas scalas dirimenti. Periosteum scilicet scalam utramque vestiens, la- »minam osseam spiralem, et zonam choriaceam intra sui duplicaturam ac- »cipit, dein intervallum replet quod medium est inter liberum marginem »zonae choriaceae, et oppositum canalis cochleae parietem.«

Le tissu de la lame spirale membraneuse et de ses saillies que nous décrirons sous la dénomination de dents, réfracte beaucoup la lumière, et appartient au tissu des membranes homogènes ou hyalines, ou dépourvues de toute structure, comme la capsule du cristallin et la *membrana limitans* de la rétine. Il résiste par conséquent à l'action décomposante de tous les réactifs chimiques excéptés les acides minéraux concentrés et les alkalis aussi concentrés. L'action de l'acide acétique ne fait paraître aucune trace de noyaux, comme il arrive dans le tissu conjonctif. Cet acide quoique très-concentré en augmente seulement la transparence et le fait contracter. Le natron, le kali subcarbonicum et l'amoniaque augmentent aussi seulement la transparence de ce tissu. Les acides chlorydrique, azotique et

sulphurique le font contracter considérablement du premier abord et le dissolvent ensuite tout-à-fait. En conservant ce tissu pendant plusieurs jours dans une solution de 20 parties d'acide azotique sur 100 d'eau il acquiert une faible couleur jaune paille (acide xanthoproteinique selon *Mulder* et *Donders*. Voir les Holländische Beiträge. Bd. I). Si on fait cuire ce tissu dans l'eau, même pendant long temps il se contracte beaucoup, mais il ne subit aucun changement. Après l'action d'une solution saturée de sucre et de l'acide sulphurique concentré (méthode de *Raspail*. Voir son nouveau système de chimie organique. 1833. pag. 289) il prend une couleur orange qui se change ensuite en rose et se contracte beaucoup. J'ai lavé dans l'eau ce tissu traité de la manière que je viens de dire, après quoi la couleur rouge s'éffaça. J'ai traité ensuite la même préparation avec une solution concentrée de soude qui a coloré ce tissu en jaune et l'a fait contracter jusqu'à un tiers de son volume primitif. J'y ai ajouté enfin quelques gouttes d'amoniaque pure et la contraction du tissu a augmenté encore. En faisant cuire le tissu en question dans l'éther ou dans l'alcohol rectifié il ne fait que se contracter un peu, et se colorer légèrement en jaune paille.

Il parait d'après ces expériences que le tissu de la lame spirale membraneuse appartient aussi à la grande famille des substances proteïniques.

[21]) *Scarpa* (l. c. pag. 50. cap. XIII) divise la lame spirale membraneuse (*zona mollis S.*) en une *zona choriacea* (*mediam consistentiam inter cartilaginem et membranam ostendit, choriaceae diceres indolis*), et en une *pars membranacea* (*penitus membranacea ac fere mucosa*) *E. H. Weber* (*Hildebrandt-Weber*, Handbuch der Anatomie des Menschen, 4. Bd.) fait observer dans la lame spirale membraneuse une partie cartilagineuse et une partie membraneuse. *Breschet* (l. c. pag. 107) la divise en une *zone osseuse*, en une *zone médiane*, et en une *zone membraneuse*. *Krause* (l. c.) la divise en une *zonula nervea* et en une *zona cartilaginea*. *Huschke* (l. c.) distingue une *zone cartilagineuse* et une *zone membraneuse*. *Hannover* (Recherches microscopiques sur le système nerveux, 1844) divise toute la lame spirale en une *partie osseuse*, en une *mi-transparente*, et en une *partie membraneuse*. *H. C. B. Bendz* (l. c.) divise toute la lame spirale en trois lames (*Blad*), en une *lamina spiralis ossea interna* pourvue d'un bord cartilagineux, en une *zona membranacea*, et en une *lamina spiralis ossea externa* (*lamina spiralis accessoria, Huschke*). *Todd* et *Bowman* (l. c.) parlent à propos de la lame spirale membraneuse d'une *denticulate lamina* et d'une *membranous zone*.

[22]) D'après les caractères anatomiques et la largeur donnée par *Krause* et par *Huschke* de 0,14''' qui est exactement d'accord avec le résultat de mes observations, cette zone correspond à la *zone moyenne* de *Breschet* (l. c.). *Krause* l'appelle *zonula nervea*, *Huschke* (l. c.) avec plusieurs autres anatomistes *zona cartilaginea*. *Hannover* (l. c.) l'appelle partie *mi-transparente* de la lame spirale. Par *Todd* et *Bowman* (l. c.) elle est décrite en partie sous la dénomination de *denticulate lamina* et en partie sous celle de *inner clear belt of the membranous zone*. Elle correspond enfin à la *zona choriacea* de *Scarpa* (l. c. ibid.).

La zone dentelée mérite bien la dénomination que je viens de lui donner à cause des remarquables rangées de saillies, qui existent sur sa surface vestibulaire, saillies que j'appellerai dents d'après l'exemple donné par *Huschke* (l. c.) et suivi par *Todd* et *Bowman* (l. c.) qui en ont décrit la

première rangée, et parce qu'elles ont vraiment une figure qui a de l'affinité avec celles des dents incisives de l'homme.

[23]) Il est très-difficile de déterminer avec précision l'ampleur de ce sillon, parce qu'il est impossible d'en faire une préparation dans laquelle on la puisse mesurer, en étant sûr en même temps que les dents de la première rangée ne se soient pas dérangées de leur place naturelle. Cependant, comme le sillon spiral (voir la bandelette dentelée) contient plusieurs cellules épithéliales placées dans une couche simple, on peut calculer l'ampleur du sillon spiral près de son ouverture de 0,007‴, à 0,009‴ au moins, ce qui est le diamètre des cellules épithéliales.

[24]) Comme je l'ai énoncé, ces dents sont un peu plus courtes et étroites vers la terminaison de la bandelette en question, mais la différence de ces diamètres se fait ici par dégrés très-peu sensibles.

[25]) C'est à cause de la présence de ces sillons que nous avons appelé sillonée la bandelette en question.

[26]) Quand on fait agir de l'acide acétique concentré sur les dents de la première rangée, on voit paraître sur leurs surfaces quelques rides longitudinales qui ont au premier abord quelque ressemblance avec des noyaux. Le même acide ne fait que rendre plus distincts les globules placés dans les sillons de la bandelette sillonée en augmentant la transparence de cette dernière. Les alkalis étendus ont la même action. Les acides azotique, chlorydrique et sulphurique étendus d'eau ne les altèrent pas du tout. De même en les faisant cuire dans l'éther ou dans l'alcohol rectifié même pendant assez longtemps. Après une telle opération on trouve les sillons de la bandelette en question plus étroits à cause de la contraction de la bandelette même, mais cela n'empèche pas de distinguer très bien les rangées de globules qui remplissent les mêmes sillons, surtout si l'on emploie dans ce but une solution d'acide acétique ou chlorydrique, comme nous venons de voir. Après avoir fait cuire dans l'éther une bandelette sillonée et l'avoir ensuite traitée avec de l'acide acétique, comme je viens de le décrire, j'ai lavé la préparation dans l'eau, après quoi la transparence, que la même bandelette avait acquise par l'acide acétique, diminua considérablement. Les globules étaient encore fort distincts. Après cela j'ai traité la même bandelette avec une solution concentrée de sucre et avec de l'acide sulphurique, et les globules prirent une couleur rouge de même que la bandelette, mais plus foncée que cette dernière. J'ai lavé ensuite de nouveau ma préparation dans l'eau, et la bandelette, de même que les globules, prirent une couleur jaune. Enfin j'ai traité ma pièce avec une solution saturée de soude caustique étendue de la moitié de son volume avec de l'eau; ce qui eût pour résultat une grande transparence de la bandelette et un développement de gaz. La bandelette se contracta aussi beaucoup, mais on y pouvait voir encore quelques globules. D'après ces expériences il résulte que les globules qui remplissent les sillons en question ne sont, ni de la graisse dont ils partagent assez les caractères physiques, ni des otolithes avec lesquels ils ont aussi quelque ressemblance mais qui sont composés comme l'on sait presque entièrement de carbonate de chaux. Il paraît donc que le tissu de ces globules a aussi dans le rapport chimique beaucoup d'affinité avec les noyaux du tissu conjonctif, et ils appartiennent aussi, probablement, aux substances proteïniques, de même que la lame spirale membraneuse. D'aprés leurs caractères physiques on serait cependant tenté de les comparer aux otolithes du vestibule.

Pour étudier la bandelette sillonnée dans ses détails, il faut couper un fragment de lame spirale qui renferme à peu près dans son milieu le bord libre de la lame spirale osseuse et le râper à sa surface tympanique avec la pointe d'un scalpel très fin jusqu'à ce qu'on ait emporté toute trace du tissu osseux. Cela réussit beaucoup plus facilement quand on amollit la lame spirale osseuse au moyen d'un acide avant de la râper. Je me suis convaincu que les dents de la première rangée aussi bien que les excroissances cylindriques sont des prolongements véritables de la bandelette sillonnée: 1°. parceque je n'ai jamais réussi à détacher de la bandelette sillonée dans leur totalité une ou plusieurs des dents de la première rangée ou des excroissances cylindriques, même après un grand nombre de dissections de bandelettes sillonées que j'ai fait avec le plus grand soin, soit en les traitant avec de l'eau pure, soit après les avoir conservées pendant un certain temps dans une solution de soude. J'ai déchiré assez souvent une partie de bandelette sillonée en fragments tres fins, mais ces fragments n'étaient constamment que des morceaux de bandelette sillonée sur lesquels faisaient saillie une partie d'une excroissance cylindrique ou d'une dent, ou même une dent toute entière, et je n'ai pu isoler complètement, pas même une seule fois, soit une dent, soit une excroissance cylindrique dans leur totalité. Ce fait nous démontre aussi que les dents de la première rangée sont en même temps adhérentes avec beaucoup de force à la bandelette sillonée. 2° En traitant la bandelette sillonée avec les réactifs chimiques dont nous avons parlé à propos de la lame spirale membraneuse en général, j'ai eu toujours les mêmes résultats pour les dents de la première rangée et pour les excroissances cylindriques que pour la bandelette elle-même. Il parait donc presque certain, que la composition chimique de la bandelette en question est la même que celle des dents de la première rangée et des excroissances cylindriques. J'ajouterai enfin qu'en faisant beaucoup contracter la bandelette sillonée au moyen par exemple de l'acide sulphurique, de la solution concentrée de soude, de l'amoniaque etc., on voit très-bien les dents de la première rangée se contracter et se racourcir de façon qu'on ne voit enfin à leur place que de petites saillies globulaires placées sur le bord externe convexe de la bandelette sillonée.

La bandelette sillonée était connue depuis longtemps aux anatomistes sous la dénomination de *partie* ou *zone cartilagineuse* ou *moyenne*, ou *zona choriacea* (*Scarpa*) surtout à cause de sa structure remarquable, de la fermeté de son tissu, et de la facilité avec laquelle on peut la voir et la préparer. *Scarpa* avait déjà fait remarquer que la bandelette sillonée (*zona choriacea*) devient plus étroite près du sommet du limaçon. Voici ses paroles (l. c. ibid.): »Et quoniam laminae spiralis osseae, et simul *choriaceae* »*latitudo, sensim versus cochleae apicem decrescit*, consequitur periosteum »sensim majus intervallum inter liberum marginem zonae choriaceae et »cochleae parietem replere, quo magis lamina spiralis vertici cochleae pro- »pinquat.« Le même auteur avait déjà vu aussi les dents de la première rangée, mais il ne les avait pas reconnus probablement parce qu'il n'avait pas de microscopes assez parfaits. Il donne une figure du bord libre de la lame spirale osseuse (l. c. Tab. VIII, fig. IV b b.) qui représente exactement les dents de la première rangée observées sous un grossissement de 20 fois environ. Il dit que les canaux de la lame spirale osseuse »tenuissi- »mis hostiolis hiant in libero margine laminae spiralis osseae.« Or ces *hostioli* (ibid. b b.) ne sont certainement autre chose que les espaces com-

pris entre toutes les dents de la première rangée, d'autant plus, ajoute-t-il, que ces mêmes *hostioli* se continuent dans des petits canaux percés dans la bandelette sillonée. Voici ce qu'il en dit (l. c. pag. 50. cap. XIII): »Cho-»riaceae zonae margo qui cohaeret cum ossea lamina spirali *crebris cana-»liculis radiatim per ipsius zonae spissitudinem ductis pervius est*, qui porro »canaliculi illis continui sunt qui a modiolo osseo in scala tympani obsce-»dentes, inter duo plana laminae spiralis osseae incedunt.« En effet il faut remarquer que si on observe les dents de la première rangée sous un grossissement de 20 fois seulement, les espaces libres compris entre toutes les dents ont vraiment la forme des trous qu'on voit dans la figure donnée par *Scarpa*, et que nous venons de citer. Si on observe ensuite ces trous apparents sous un grossissement de 40 — 60 fois environ (comme parait avoir fait aussi *Scarpa*) ils deviennent très semblables à des sillons ou demi-canaux. *Weber* (l. c.) a donné à ce que nous appelons bandelette sillonée, la dénomination de *partie cartilagineuse de la lame spirale. Huschke* (l. c.) distingue dans le bord externe au convexe de la *zone cartilagineuse* (*Huschke*) deux lèvres, dont l'une se trouve en dessus ou dans la rampe vestibulaire (*labium vestibulare*) et l'autre en dessous ou dans la rampe du tympan (*labium tympanicum.*) La lèvre *supérieure* qui finit selon son expression avec un crochet libre (*freier Hacken*) et qu'il appelle *Spiralleiste* (*crista spiralis acustica*) n'est autre chose que la première rangée de dents. La *lèvre inférieure* correspond précisément à la bandelette dentelée d'après nous, et se prolonge selon *H.* au dehors, dans la *zone membraneuse H.* (que j'appelle *zone pectinée*). Il regarde cette dernière lèvre comme le bord externe de la zone cartilagineuse et il observe qu'elle se prolonge beaucoup plus que la lèvre vestibulaire vers la paroi du limaçon. *H.* appelle *sulcus seu semicanalis spiralis* l'espace compris entre les deux lèvres. Le même auteur a découvert aussi dans la *crista spiralis acustica H.* les dents de la première rangée. Il a aussi mesuré la largeur de ces dents à leurs extrémités libres, qu'il a trouvé être de $1/_{50}$ — $1/_{60}$‴; ce diamètre est donc environ 0,01‴ plus considérable que celui que j'ai donné plus haut. Poussé par une autorité telle que celle de *Huschke* j'ai mesuré plusieurs fois les dents en question mais j'ai eu toujours le même résultat.

Bendz (l. c.) parle d'un bord cartilagineux de la *lamina spiralis ossea interna* qui correspondrait à la bandelette sillonée.

Todd et *Bowman* (l. c.) ont aussi étudié après *Huschke* la bandelette sillonée, qu'ils ont appelé *denticulate lamina* et dont ils donnent une bonne figure à la page 78. Ils ont déjà observé aussi les excroissances cylindriques (l. c. fig. 138 d. e) et les globules qui remplissent les sillons de la bandelette sillonée. Quant à ces globules je n'ose pas cependant nier tout-à-fait qu'ils aient été vus aussi par *Huschke*, quoiqu'il n'ait pas assez bien déterminé la place où ils se trouvent. Peut-être sont-ce les rangées de globules (*gereihte Kügelchen*) dont il parle à propos du développement de la *crista acustica H.* (l. c. voir la note à la page 884 ligne 45).

Les anatomistes anglais ci-dessus nommés ont aussi donné une description assez exacte des dents de la première rangée, et du sillon spiral. Mais je ne puis partager leur opinion quant au rapport des dents avec le bord libre de la zone osseuse. Selon *T.* et *B.* les dents se trouvent vers le sommet du limaçon plus en dedans du bord libre de la zone osseuse que dans le premier tour du limaçon même (l. c. pag. 77). Mes observations m'ont donné un résultat tout-à-fait opposé. Les mesures approximatives de la

bandelette sillonée données par les mêmes auteurs s'accordent parfaitement avec les miennes. Il parait enfin que les terminaisons du *nervus modioli* dans la lame-spirale décrites par *Treviranus* (Zeitschrift für Physiologie, Bd. I) sous la forme de papilles ne sont autre chose que les dents de la première rangée. Telle est aussi l'opinion de *Huschke* (l. c. pag. 886).

[27]) J'ai eu beaucoup de peine à m'assurer que ces trous étaient de véritables trous, dans lesquels il y avait absence du tissu de la lame spirale membraneuse: car il était en même temps possible qu'une telle apparence eût été produite par de simples creusements ou enfoncements de la lame spirale membraneuse. La diagnose en est d'autant plus difficile que les bords des trous en question sont extrêmement minces et difficiles à voir. Enfin j'ai trouvé une méthode de préparation qui a mis tout-à-fait hors de doute l'existence de véritables trous. J'ai isolé dans A la bandelette dentelée de la zone osseuse en amollissant auparavant cette dernière avec de l'acide chlorydrique étendu d'eau, et depuis j'ai laissé la même bandelette pendant deux heures environ dans une solution de carmin. J'ai lavé ensuite la pièce dans l'eau, et j'ai trouvé au microscope que tout le tissu de la lame spirale membraneuse était coloré en rouge, et d'autant plus foncé que le tissu était épais. Les trous étaient alors visibles avec une clarté admirable sous la figure de petites fenêtres ovales. J'ai pu me convaincre de cette façon avec la plus grande facilité que dans les trous il y a vraiment absence de tissu, et j'ai aussi distingué les bords des mêmes trous avec toute la clarté imaginable. Ensuit j'ai fait sécher la pièce dans une goutte de solution concentrée de gomme entre deux verres, ce qui a rendu la préparation (que j'ai devant les yeux) encore plus instructive. J'ai réussi d'après cette méthode à sécher des objets d'une délicatesse extrême, en en conservant presque tous les caractères anatomiques. La solution de carmin rend aussi très-claires et distinctes les dents apparentes, par la raison qu'elle sont plus épaisses que le reste de la bandelette dentelée.

[28]) Les diamètres de la branche postérieure des dents de la seconde rangée sont les suivants. Longueur: dans A et dans B de 0,013‴, dans C de 0,015‴. Largeur de l'extrémité postérieure: de 0,003‴ à 0,004‴. Largeur de l'extrémité antérieure: 0,003‴. Il est très difficile de déterminer avec précision l'épaisseur des dents de la seconde rangée dans leur trois parties (les deux branches, et les coins) à cause de leur ténuité, mais on peut la calculer de 0,0007‴.

[29]) Voici les diamètres de la branche antérieure:

Longueur dans A: 0,020‴ — 0,022‴.
„ „ B: 0,024‴ — 0,026‴.
„ „ C: 0,031‴.

Largeur après son origine: 0,0015‴. Largeur de l'extrémité antérieure ou libre:

Dans A: 0,004‴.
„ B: 0,003‴.
„ C: 0,004‴.

[30]) Voici les diamètres de ces trois cellules d'épithélium cylindrique:

Longueur de la troisième cellule (la plus longue): dans A 0,013‴. Dans B et dans C la longueur est égale à celle de la branche antérieure, comme je viens de le dire. La longueur de la deuxième ou moyenne cellule est égale à celle de la troisième moins environ le diamètre de l'extrémité libre de celle-ci. La longueur de la première cellule est à son tour pareille-

ment égale à celle de la deuxième cellule moins le diamètre de l'extrémité libre de la deuxième cellule même environ. La grandeur des extrémités libres de toutes ces cellules est de 0,003‴ environ, c'est-à-dire égale à la largeur des coins articulaires.

[31]) Cette membrane correspond à la *basemente membrane* des membranes muqueuses composées du canal digéstif d'aprés *Todd* et *Bowman* (l. c. pag. 191) sur laquelle aussi se trouve une couche d'épithélium.

[32]) Voici les diamètres de largeur de cette membrane: dans A 0,09‴, dans B 0,12‴, dans C 0,14‴.

[33]) Ces cellules sont dans cet endroit très-rapprochées et en contact les unes avec les autres, de façon que l'on réussit quelquefois après l'action de plusieurs réactifs à les détacher dans leur ensemble sous la figure d'une bandelette.

J'ai vu assez clairement ces cellules épithéliales couvertes par la membrane en question, et en même temps la couche épithéliale, qui tapisse la surface vestibulaire de la bandelette dentelée se continuer sur la même membrane. Cette membrane se trouverait de cette façon à sa limite externe entre deux couches de cellules épithéliales. J'avoue qu'un tel rapport est fort étrange, et il est certainement presqu' impossible d'obtenir une préparation où on puisse le voir avec toute la clarté nécessaire. C'est seulement après avoir étudié un grand nombre de préparations, et par une voie plutôt indirecte que directe que j'ai obtenu le résultat que je viens d'exposer.

[34]) Quant à la composition chimique de cette membrane, je l'ai traité avec les mêmes réactifs chimiques que la lame spirale membraneuse, et j'en ai eu les mêmes résultats. Il faut ajouter que, quoique très minces, elle est très-forte et résistante. Il est inutile de dire qu'il faut isoler cette membrane en l'otant de la bandelette dentelée pour en étudier la structure.

[35]) Le *vas spirale* est éloigné de la terminaison de l'expension nerveuse environ: dans A de 0,006‴, dans B de 0,004‴, dans C de 0,03‴. Dans C il se trouve donc presqu'au milieu de la lame spirale membraneuse.

[36]) J'ai trouvé son épaisseur (bandelette dentelée) la même aussi dans l'homme; elle ne diffère pas beaucoup de celle de la *membrana limitans* de la rétine (homme) que j'ai trouvé être de 0,0008‴.

Cette bandelette a une ressemblance frappante avec les membranes homogènes de l'oeil, soit qu'on en observe les plis, soit à cause de la facilité avec laquelle elle se roule surtout quand on la traite avec l'acide acétique, ou qu'on la fait cuire dans l'eau. Comme je l'ai remarqué en parlant en général de la lame spirale membraneuse, on ne peut découvrir aucune structure dans cette bandelette. L'acide acétique et la solution de soude ne la rendent que plus transparente. Aucune altération même en la faisant cuire dans l'eau, dans l'éther ou dans l'alcohol. L'acide sulphurique et la solution de sucre ne la colorent en rouge que très légèrement et seulement après un certain temps, à cause de sa ténuité. Par la même raison l'acide chromique étendu et la solution de carmin ne la colorent que très faiblement.

Quant à la préparation des dents de la seconde rangée, la condition principale et indispensable à remplir, est d'observer un limaçon tout chaud, savoir extrait d'un animal aussitôt qu'il a cessé de vivre. Généralement six à huit heures environ après la mort de l'animal les dents de la seconde rangée se détachent de la bandelette dentelée et on ne les trouve que par hazard répandues sur la lame spirale membraneuse ou dans le liquide, dans lequel on

observe la préparation. Il est aussi nécessaire de ne pas trop secouer le limaçon en l'ouvrant. Après qu'on l'a ouvert il faut couper très nettement un segment de la lame spirale, et le détacher en le prenant par la zone osseuse au moyen de pinces très fines. Une solution de sucre pas trop concentrée est aussi nécéssaire pour maintenir ces objets délicats dans leur forme naturelle. La composition chimique de ces dents parait être égale à celle de la lame spirale membraneuse. Ces dents réagissent au moins de la même façon en les traitant avec les acides acétique, sulphurique, chlorydrique et azotique étendus d'eau ou concentrés. En les faisant cuire, même pendant longtemps dans l'éther ou dans l'alcohol elles se flétrissent, se contractent et prennent une couleur jaune faible, mais on en distingue encore les contours parfaitement bien. Les cellules d'épithélium cylindrique que nous avons trouvées sur les mêmes dents (branche anterieure) sont excessivement délicates, et disparaissent très vite presque entièrement, en laissant sortir un contenu granuleux à grains très fins. Le noyau est cependant assez résistant à plusieurs agents chimiques, et c'est sur sa trace qu'il faut chercher les cellules en question quand la préparation n'est pas tout-à-fait fraiche. On trouve souvent dans un cas pareil des fragments de la triple rangée de ces cellules où on ne croit voir que les noyaux. L'acide acétique concentré dissout complètement ces cellules; quand il est très étendu d'eau, cependant, il agit comme sur les autres cellules épithéliales en les rendant seulement beaucoup plus transparentes, et en laissant voir un peu mieux le noyau. La meilleure méthode pour voir distinctement le noyau et les nucléoles de ces cellules est d'en mettre une préparation fraiche dans une solution saturée de sel de cuisine, et légèrement colorée avec du carmin, et de l'y laisser pendant plusieurs jours. C'est seulement après cette méthode de préparation que j'ai pu me convaincre de l'existence de noyaux et des nucléoles de ces cellules. Les acides chlorydrique, sulphurique et azotique dans une solution de 20 parties d'acide sur 100 d'eau font un peu flétrir ces cellules, mais on les reconnait encore parfaitement bien dans les préparations conservées d'après la méthode que je décrirai plus tard. En les faisant cuire dans l'éther ou dans l'alcohol, comme je l'ai fait de la lame spirale membraneuse, elles se flétrissent beaucoup, mais on peut encore les distinguer à leur place.

J'ai eu beaucoup de peine pour me faire une idée exacte des rapports et du nombre de ces cellules à cause de leur grande transparence, et parce qu'elles se dérangent dans leurs rapports avec une facilité extrême. Après avoir éssayé plusieurs moyens, j'ai réussi à colorer les trois rangées de cellules en question avec une solution de carmin, de façon que les parties les plus épaisses et surtout les noyaux prenaient une couleur beaucoup plus foncée, et ne me laissèrent plus aucun doute sur le nombre et les rapports de ces cellules. Il faut prendre garde que la solution de carmin ne soit pas trop foncée ce qui empèche de distinguer clairement les contours des cellules. Quand la bandelette a pris la couleur rouge juste qu'elle doit avoir pour ce but, on voit alors sur la branche antérieure des dents de la seconde rangée trois rangées de noyaux, et presque partout les contours des cellules avec une clarté suffisante. Avant d'avoir trouvé une telle méthode de colorer, je m'étais déjà assuré que ces cellules existaient au nombre de trois sur la branche antérieure des dents de la deuxième rangée, surtout d'après le fait suivant. Il m'arrivait souvent de trouver dans les préparations de la bandelette dentelée des souris et des

lapins, des fragments très longs de la triple rangée de ces cellules détachée dans son ensemble des coins articulaires. Dans ces préparations dont j'ai conservé plusieurs, on voit clairement trois rangées de cellules, quoique leur forme naturelle soit généralement un peu modifiée à cause de la concentration pas toujours juste du liquide dans lequel on les observe. Il est important de faire remarquer que j'ai isolé un grand nombre de fois cette rangée de cellules et toujours elles étaient au nombre de trois l'une devant l'autre. C'est seulement après les avoir bien étudiées et isolées comme je viens de le dire, qu'on peut les reconnaître à leur place naturelle, et dans leurs rapports.

Quant au rapport des dents de la deuxième rangée en général avec la bandelette dentelée, je me suis convaincu que ces dents se trouvent en continuité de tissu avec la même bandelette au moyen de l'extrémité postérieure, d'après les faits suivants: 1° il m'a quelquefois réussi, quoique très rarement, de déchirer des fragments de bandelette dentelée dans le sens de sa longueur entre la terminaison des dents apparentes et l'origine de la branche postérieure des dents de la deuxième rangée. Dans ce cas j'ai vu la membrane de la bandelette dentelée se fendre en plusieurs petites colonnes très courtes qui n'étaient autre chose que les origines des branches postérieures des mêmes dents. 2° Quelquefois on voit les branches postérieures que je viens de nommer déchirées, à peu près dans leur moitié, de façon que tandis que la moitié antérieure s'était détachée de la bandelette dentelée avec l'ensemble des dents de la deuxième rangée, la moitié postérieure pourvue du noyau était restée à sa place attachée à la bandelette. 3° À l'origine de la branche postérieure je n'ai jamais vu le contour distinct et arrondi qu'on voit à l'extrémité libre des cellules épithéliales cylindriques avec lesquelles la branche postérieure même a cependant beaucoup d'analogie. 4° On voit dans les préparations fraiches les dents de la deuxième rangée constamment à la même place, et il faut une certaine force pour en les arracher. La couche épithéliale au contraire qui se trouve sur la lame spirale membraneuse sans être en continuation de tissu avec la même, on la voit, il est vrai, tapisser complètement plusieurs endroits de la lame spirale membraneuse, mais pas toujours dans le même endroit comme il arrive des dents de la deuxième rangée. 5° En isolant les dents de la deuxième rangée, on observe que l'extrémité postérieure de leur branche postérieure a un bord extrêmement mince, constamment irrégulier et *déchiré toujours différemment* dans les diverses dents. Ce fait n'est pas difficile à constater en employant la solution de carmin, et me parait avoir assez d'importance. 6° Enfin si l'on traite les dents de la deuxième rangée avec divers agents chimiques, elles se comportent de même que la lame spirale membraneuse; ce qui nous fait croire qu'elles ont une composition chimique identique. Elles sont seulement plus fragiles, probablement à cause de leur ténuité.

Il me faut avouer cependant qu'il est extrêmement difficile de démontrer la continuité de tissu entre la bandelette dentelée et la branche postérieure des dents de la deuxième rangée; et il est nécessaire de faire un grand nombre de préparations pour atteindre un résultat persuasif.

Les objets que nous venons de décrire sur la surface vestibulaire de la bandelette dentelée étaient presque tout-à-fait inconnus aux anatomistes, hormis quelques petites exceptions. *Scarpa* (l. c. cap. XIV) appelle *zona mollis* la partie de la lame spirale membraneuse qui est formée d'après

nous de la bandelette dentelée et de la zone pectinée. Il a même déjà observé que cette partie de la lame spirale membraneuse s'élargit d'autant plus qu'elle s'approche du sommet du limaçon (voir ces paroles à la note 26). La bandelette dentelée correspond à peu-près à la lèvre tympanique de *Huschke* (*labium tympanicum*). Cet auteur décrit (l. c. note à la page 884 et 885) dans la lame spirale des embryons de l'homme, du mouton, du boeuf et du cochon, une papille spirale nerveuse (*papilla spiralis, spirale Nervenwarze*) qui parait correspondre à cette zone de la lame spirale qui est composée en dessus par la bandelette sillonée et en dessous par l'expansion nerveuse. Sur le bord externe de cette papille *Huschke* décrit une rangée de cônes très-semblables à des cellules d'épithélium cylindrique, et qu'il suppose même être des cellules vibratiles. Il distingue dans ces cônes une pointe par laquelle ils se détachent de la papille nerveuse, et une base tournée vers le bord convexe de la lame spirale. Ces cônes dont *H.* ne dit pas avoir vu le noyau, ont quelque ressemblance avec la branche antérieure des dents de la deuxième rangée. Les diamètres de ces cônes n'ont cependant aucune rélation même proportionnelle avec les diamètres des saillies ou dents décrites par moi sur la lame spiralé membraneuse. *H.* ajoute en outre quil n'a pu trouver dans la lame spirale entièrement développée ni la papille nerveuse, ni l'épithélium cylindrique. Il est pourtant probable que ces cylindres vus par *H.* correspondent en quelque façon aux dents de la deuxième rangée. Le même anatomiste ajoute ensuite (l. c. pag. 887) avoir vu chez les animaux adultes en dehors du vaisseau spiral une ou plusieurs rangées de corpuscules irréguliers qui étaient parallèles au vaisseau que nous venons de nommer, et d'une couleur jaunâtre. Je crois que ces corpuscules étaient des fragments des dents de la deuxième rangée, d'autant plus que les dernières prennent vraiment une couleur jaunâtre pâle quand la préparation n'est pas très fraiche, comme il arrive nécessairement en étudiant l'organe de l'ouie dans l'homme. *H.* parle aussi, je crois le premier, du vaisseau spiral qu'il suppose être un vaisseau, en en proposant la dénomination de *vas spirale* que nous avons adopté. *Hannover* (l. c. pag. 60) a donné une description très éxacte du vaisseau spiral et des anses capillaires qui se trouvent pres du même vaisseau sans s'anastomoser avec lui. *Todd* et *Bowman* (l. c. pag 78) appellent *inner clear belt of the membranous zone* à peu-près ce que nous avons décrit sous la dénomination de bandelette dentelée. Selon ces auteurs il existe dans le sillon spiral une rangée de corpuscules alongés semblables à des cellules d'épithélium cylindrique dont les noyaux sont très légèrement marqués. Ces corpuscules ont une extrémité plus grosse et d'une forme cubique, tandis que l'autre en est beaucoup plus mince; il est évident que ces corpuscules ne sont autre chose qu'une des trois rangées de cellules épithéliales cylindriques que nous avons vu se trouver sur la branche antérieure des dents de la deuxième rangée. Les mêmes auteurs ont aussi constaté l'existence du vaisseau spiral dont ils font remarquer la grandeur considérable.

37) On pourrait distinguer avec *Todd* et *Bowman* (l. c.) dans la zone pectinée une partie moyenne beaucoup plus grande et douée d'une apparence fibreuse bien prononcée, et deux parties latérales plus étroites dont l'apparence fibreuse est très faible.

38) *Breschet* (l. c. pag. 114 cap. CCIV) a décrit sur la lame spirale membraneuse trois zones artérielles qui correspondraient exactement aux trois zones

de la lame spirale membraneuse (d'après *Breschet*), et qui s'anastomoseraient entre elles comme les artères mésentériques. Nous n'avons cependant jamais vu la moindre trace de vaisseaux sanguins sur la lame spirale membraneuse, outre les deux vaisseaux spiraux dont nous avons parlé; et je n'hésite pas à nier tout-à-fait l'existence des trois zones artérielles comme elles ont été décrites par *Breschet*, au moins dans les animaux adultes. *Todd* et *Bowman* (l. c. pag. 79) affirment aussi que la lame spirale membraneuse n'est pourvue d'autres vaisseaux que du *vas spirale internum*.

Il n'est pas difficile de se persuader que ce ne sont pas des fibres isolées qui produisent l'aspect fibreux de la zone pectinée, si l'on considère l'origine des grossissements cylindriques, et si l'on observe les plis de cette zone. Si on plie la zone pectinée sur sa surface vestibulaire aussi bien que sur la tympanique, le bord convexe du pli a, si on l'observe au moyen d'un grossissement de 500 fois au moins, une apparence variceuse très régulière, ou bien celle d'un chapelet dont les grains seraient très rapprochés les uns des autres. Quand on dissèque cette zone, elle se déchire toujours, comme il a été observé aussi par *Todd* et *Bowman*, dans la direction des grossissements cylindriques, ce qui est d'ailleurs très-naturel. Cependant il faut toujours employer une certaine force pour isoler quelques faisceaux de grossissements cylindriques. Il est en même temps assez difficile, et on ne réussit pas toujours à isoler un seul grossissement cylindrique même dans une courte étendue. Il est très utile de colorer avec de l'acide chromique la zone pectinée pour en distinguer avec clarté les grossissements en question.

Quant à la composition chimique de la zone pectinée après ce que nous avons vu en parlant de la lame spirale membraneuse en général, je n'ai rien à ajouter, si ce n'est que cette zone est aussi, comparativement à sa faible épaisseur, très résistante aux agents chimiques hormis les acides minéraux concentrés et les alkalis concentrés également.

La zone pectinée correspond en général à la partie membraneuse de la lame spirale des anatomistes. Sous cette dénomination nous la voyons connue aussi par *Scarpa*, *Sömmering*, *Hildebrandt-Weber*, *Breschet*, *Krause* etc.: *Breschet* dit que »la gaine celluleuse ou névrilèmme qui renferme les «filets nerveux se prolonge et forme la trame de la zône membraneuse en »s'entrecroisant de différentes manières.« Cette hypothèse a déjà été suffisamment réfutée par *Hannover* (l. c. pag. 60). *Krause* (l. c. pag. 507) croit la zone pectinée composée de fibres tendineuses et de fibres du tissu cellulaire. *Huschke* (l. c. pag. 887) a décrit la zone pectinée sous la dénomination de *zona membranacea* et avec beaucoup d'exactitude. Les diamètres de largeur et d'épaisseur qu'il en donne sont d'accord jusqu'aux millièmes de ligne avec ceux que nous avons indiqués plus haut. *H.* distingue dans la *zona membranacea* une partie interne *lisse non pliée (glatter ungefalteter Abschnitt)* et une partie externe *pliée* ou *fibreuse* (*gefalteter oder gefaserter Abschnitt*. Il regarde cette dernière portion comme composée de fibres dont la grosseur (de 0,0006‴) correspond exactement à la largeur des grossissements cylindriques que nous avons donné plus haut.

Todd et *Bowman* (l. c.) ont aussi donné une description très exacte de la zone pectinée. Ils l'appèllent *membranous zone*, et la divisent en s'éloignant de la zone osseuse en un *inner clear belt*, dans une *pectinate portion*, et en un *outer clear belt*. Il faut cependant observer que la zone pectinée, ainsi appelée par nous, a son origine seulement dans la zone plus externe du

inner clear belt T. et *B.*, à peu-près au delà du vaisseau spiral. Le reste du *inner clear belt* qui en est la plus grande partie, et qui suit le bord libre de la lame spirale osseuse, correspond à la bandelette dentelée. Quant à la structure de la zône pectinée nous partageons complètement l'opinion de *T.* et *B.* comme nous l'avons dit plus haut.

Bendz (l. c.) appelle nôtre zône pectinée *zona membranacea* et la dit composée de plusieurs filaments parallèles les uns aux autres, qui vont du bord cartilagineux de la *lamina spiralis ossea interna B.* à la *lamina spiralis ossea externa B.* La portion de la *zona membranacea B.* qui suit immédiatement la lame spirale osseuse correspondrait à notre bandelette dentelée. Il parait que cet auteur est aussi disposé à regarder la *zona membranacea B.* comme un prolongement du périoste qui tapisse la lame spirale osseuse.

Hannover (l. c.) regarde aussi nôtre zône pectinée comme composée de fibres.

39) On voit très bien l'arrangement de ce réseau nerveux en rendant la lame spirale osseuse transparente au moyen d'un acide, comme il a été aussi observé par *Todd* et *Bowman* (l. c.). La même méthode à-peu-près a été employée aussi par *Scarpa* (l. c. pag. 56 cap. XII) avant l'année 1789. Cet auteur recommande pour l'étude de l'expansion nerveuse en question un mélange d'alcohol et d'acide azotique, et ajoute qu'une telle solution augmente beaucoup la transparence des lames osseuses et des cartilages.

40) En conservant pendant plusieures semaines une lame spirale dans une solution de 20 parties d'acide chlorydrique sur 100 parties d'eau, on voit très bien, même à l'oeil-nu, la bandelette ganglionnaire à cause de sa couleur jaunâtre et parce qu'elle ôte presque complètement à la lame spirale osseuse la transparence qu'elle avait acquise au moyen de l'acide chlorydrique dans le reste de sa largeur.

41) Il se trouve une figure de ces cellules faite d'après un de mes dessins dans la *mikroskopische Anatomie des Menschen* par *Kölliker*, dont il vient de paraître la première partie du II tome. (Voir pag. 519, figure 160.)

42) Il n'est pas du tout difficile de voir un tel rapport entre les fibres et les cellules nerveuses dont nous venons de parler, en observant la bandelette ganglionnaire dans une lame spirale osseuse rendue transparente au moyen de l'acide chlorydrique étendu, comme nous l'avons indiqué plus haut; mais pour s'en convaincre d'une manière éclatante on n'a qu'à déchirer dans la moitié de sa largeur une bandelette ganglionnaire traitée au paravant avec de l'acide chlorydrique: ce qui arrive assez souvent aussi par hazard. On voit alors les cellules nerveuses placées sur le bord déchiré de la bandelette ganglionnaire flottantes, pour ainsi dire, avec un bout qui est encore pourvu quelquefois de l'appendice.

J'ai fait un grand-nombre de préparations dans le but de pouvoir expliquer le rapport anatomique éxact qui éxiste entre les cellules nerveuses du nerf cochléen et leurs appendices, mais il me faut avouer que je n'ai encore obtenu aucun résultat satisfaisant, quoique la bandelette ganglionnaire paraisse du premier abord plus favorable à la solution d'une telle question que les autres ganglions.

Ces cellules nerveuses se flétrissent extrèmement jusqu'à être detruites en très-peu de temps si elles se trouvent en contact avec de l'eau, et encore plus facilement après l'action de l'acide acétique ou de la solution de soude très-étendue d'eau, même à un dégré qui ne ferait pas altérer re-

marquablement les cellules nerveuses ordinaires. En faisant cuire, cependant, les cellules en question, même pendant longtemps dans l'alcohol rectifié, il est singulier qu'elles conservent tous leurs caractères anatomiques. Elles ne s'y flétrissent qu'un peu, et prennent une couleur jaune paille. Le noyau et le nucléole prennent une couleur beaucoup moins foncée, et on les distingue par cette raison avec beaucoup de clarté. J'ai fait cuire ces cellules dans l'éther aussi, où elles s'altèrent moins que quand on leur fait subir cette opération dans l'alcohol. En les faisant cuire dans l'éther, toute la cellule prend une couleur jaunâtre moins foncée, et uniforme, de sorte que la couleur du noyau et du nucléole n'est pas moins foncée que celle de la cellule, comme nous l'avons vu dans la prémière expérience. Dans un fragment de la lame spirale osseuse que j'avais fait cuire dans l'éther, j'ai même isolé quelques cellules nerveuses bipolaires dont les appendices se prolongeaient dans les fibres nerveuses à doubles contours. Dans ce cas les appendices étaient devenus légèrement, mais assez clairement variceux, tandis que les fibres nerveuses étaient presque réduites aux axes cylindriques. *)

Il parait résulter de ces expériences quoique très-fragmentaires, que les différentes parties qui composent les cellules nerveuses sont douées de la même composition chimique, y compris le nucléole dont les propriétés physiques pourtant ne diffèrent presque point de celles d'une goutte de graisse. Si dans les cellules qu'on fait cuire dans l'éther le noyau et le nucléole s'altèrént moins que le reste du contenu de la cellule, cela parait dépendre de ce que la surface de la cellule même est plus exposée à l'action de l'éther que son noyau.

Une préparation des cellules nerveuses de la bandelette ganglionnaire convenable pour en étudier tous les détails anatomiques, est extrèmement difficile, et il faut avouer qu'un résultat favorable dépend beaucoup plus souvent du hazard que de la patience et de l'habileté de l'anatomiste. La condition principale et indispensable à remplir pour pouvoir étudier ces cellules nerveuses dans un état le moins altéré possible est celle de faire la préparation dans un animal encore tout chaud. Si on attend seulement quelques heures après la mort de l'animal, on peut être presque certain qu'on disséquera inutilement. La préparation en est d'ailleurs très simple. Il faut détacher un fragment de lame spirale osseuse près de la moitié de sa largeur, et le déchirer dans une goutte de solution de sucre médiocrement concentrée jusqu'à ce qu'on ait trouvé l'objet recherché, et on le couvre alors avec une lame de verre très mince. Il est assez facile de cette manière de voir des cellules nerveuses bipolaires, quoique souvent on n'y rénssisse pas tout de suite. Quant aux cellules nerveuses dont les appendices se prolongent en deux fibres nerveuses à doubles contours, ce n'est que par hazard qu'on les trouve, et même très rarement. Nous en avons indiqué plus haut le raison. J'ai étudié quelquefois avec le plus grand soin plusieurs limaçons pendant des journées entières dans le but d'y isoler de telles cellules nerveuses sans en rencontrer une seule. D'autres-fois au contraire j'en ai vu au premier abord, et avec une telle clarté, que la connexion des cellules nerveuses en question avec les fibres du nerf cochléen, telle que nous ve-

*) Les appendices variceux, dont je viens de parler, étaient analogues aux appendices même variceux des cellules ganglionnaires de la rétine des mammifères que j'ai décrit dans *Müller's* Archiv, Jahrgang 1850, Heft III.

nons de la décrire, est un fait positif et incontestable. Comme l'excessive transparence des appendices des cellules dans l'état frais en rend la recherche très difficile, il est très utile que la lumière à laquelle on les observe au microscope soit aussi faible que possible. Un excellent moyen pour rendre les contours des cellules très-distincts c'est de les traiter avec une solution de sucre assez chargée de carmin.

Chez l'homme, comme il est très difficile de se procurer une préparation fraiche, je n'ai jamais pu rencontrer les cellules nerveuses de la bandelette ganglionnaire que dans un état tellement altéré qu'on pouvait à peine les reconnaître.

43) Pour observer cette terminaison des fibres nerveuses il faut, comme à l'ordinaire, se servir de limaçons tout chauds, et traiter la préparation avec l'endolymphe du limaçon ou avec une solution de sel de cuisine. Dans cette solution les fibres nerveuses se conservent (à l'abri du contact de l'air) merveilleusement bien.

44) *Kölliker* (Mikroskopische Anatomie etc. pag. 519) ne trouve pas non plus une telle terminaison en anses.

45) La même opinion parait être partagée aussi par *Todd* et *Bowman*. Voici comment ils s'expriment à ce propos (l. c. page 81): *they seem to cease one after another.*

46) Dépuis long temps les anatomistes n'ont pas été d'accord quant aux rapports topographiques qui existent entre l'expansion terminale du nerf cochléen et la lame spirale. Je crois pourtant qu'il serait ici superflu de passer en revue toutes les diverses opinions des anciens anatomistes, ce qu'on peut voir dans les ouvrages de *Scarpa* (l. c.), *Breschet* (l. c.), *Hildebrandt-Weber* (l. c.), *Sömmering* (Abbildungen des Gehörorganes etc.), *Huschke* (l. c.), *Todd* (Cyclopaedia. The organ of hearing by *Wharton Jones*), etc., et je me bornerai à citer les plus récentes qui datent de la publication de l'ouvrage de *Krause* (l. c.) environ. Je ne puis cependant ne pas rappeler que mon illustre concitoyen *Scarpa* (l. c. pag. 55 cap. X) avait déjà énoncé avec son éxactitude ordinaire que les fibres du nerf cochléen sont renfermées dans l'épaisseur de la *lamina spiralis ossea*, et qu'elles se terminent sous la forme d'un bout de pinceau. La manière avec laquelle il a décrit le passage des fibres nerveuses par la lame spirale osseuse est parfaitement d'accord avec les recherches recentes de *Todd* et *Bowman* et avec les nôtres. Voici ses mots: »Deinceps nervei fasciculi a perpendiculari »directione modioli recedentes, solutis, penicilli ad modum, filamentis, re- »puut in transversum inter duo plana laminae spiralis osseae, per quam »assiduo magis, magisque divergentia, atque inter se reticulata, zonam »mollem spiralem trajiciunt, cujus in ambitu, intimaque textura, tenuissimis »albidissimisque striis finem habent.« *Breschet* (l. c. pag. 107) admet aussi l'expansion nerveuse dans l'épaisseur de la lame spirale osseuse. Il parle ensuite, et il donne même une figure des terminaisons nerveuses à anses horizontales, dont je n'ai jamais pu voir la moindre trace dans aucune préparation. *Krause* (l. c.) et *Huschke* (l. c.) partagent l'opinion de *Scarpa* rélativement au rapport des fibres nerveuses avec la lame spirale osseuse, mais ils admettent les terminaisons des fibres nerveuses à anses. *Krause* ajoute que sur toute la lame spirale existent plusieurs cellules nerveuses égales à celles qu'on trouve dans les *sacculi* et dans les canaux sémicirculaires. Comme les cellules nerveuses que nous avons vu se trouver dans la lame spirale osseuse sont essentiellement différentes de celles qu'on trouve dans

le vestibule, et comme elles n'éxistent que *dans* l'épaisseur de la lame spirale osseuse, je ne puis croire que *Kr.* ait vraiment vu les cellules nerveuses de la bandelette ganglionnaire. *Hannover* (l. c.) et *Bendz* (l. c.) ont admis l'expansion des fibres nerveuses sur la surface vestibulaire de la lame spirale membraneuse. Selon ces anatomistes danois les fibres nerveuses finissent ici en formant des anses. D'aprés *Hannover* (l. c. pag. 59) ces anses sont placées immédiatement les unes à côté des autres, et sont perpendiculaires à la partie fibreuse de la lame spirale (zône dentelée). Il ajoute qu'on ne peut voir ces anses perpendiculaires, c'est-à-dire d'une fibre nerveuse qui se replie sur elle même, que dans des tranches verticales de toute la lame spirale. Quant à la structure des fibres nerveuses dans les anses *H.* fait observer »qu'elles ne se présentent qu'en stries »claires et larges, sans qu'on y distingue ni gaîne ni moëlle ni axe cylin»drique.« Nous pouvons confirmer, comme nous venons de voir, que les fibres nerveuses perdent leur doubles contours avant leur terminaison; mais quant à la formation d'anses perpendiculaires, nous ferons remarquer: 1⁰ Qu'il m'a été, et je crois qu'il est même tout-à-fait impossible, de faire une tranche verticale de toute la lame spirale assez mince pour pouvoir l'étudier sur les surfaces de section, et sans que les fibres nerveuses placées sur la même tranche se dérangent excessivement de leur place. 2⁰ Près de la terminaison de la lame spirale dans le sommet du limaçon nous avons trouvé plusieurs fibres nerveuses (voir plus haut) tout-à-fait isolées, et *assez éloignées* les unes des autres, sans jamais voir aucune trace d'anses. Or si elles existaient vraiment, il noûs semble qu'on aurait dû les voir dans cet endroit assez favorable. Je répète cependant que je n'ose encore nier tout-à-fait l'existence des anses en question à cause de la difficulté extrême que présente l'examen des terminaisons des fibres nerveuses. *Todd* et *Bowman* (l. c.) donnent en général une description trèsexacte des rapports de l'expansion nerveuse, qui est parfaitement d'accord avec le résultat de nos recherches. Ils donnent (l. c. page 81 fig. 144) aussi une figure très exacte de de la disposition des faisceaux nerveux dans la lame spirale.

47) Dans les souris, les taupes, et les lapins la largeur des dents de la première rangée est de 0,001 ‴ moins considérable que dans les autres animaux ci-dessus nommés. Cette différence est cependant peu importante si nous la comparons à la différence rélativement énorme qui existe par rapport au diamètre de longueur. Ici nous avons une différence en plus de 0,01 ‴ dans les chats et les chiens, et de presque 0,03 ‴ dans les cochons et les moutons.

Les diamètres des dents apparentes changent dans ces différents animaux d'après la même règle que nous avons fait remarquer pour les dents de la première et de la deuxième rangée.

Il ne m'a pas encore été possible de déterminer tous ces diamètres dans l'homme; mais il est très probable qu'ils se trouvent dans les mêmes rapports.

48) Il est aussi important au point de vue histologique générale que les dents et les grossissements cylindriques ont constamment les mêmes diamètres de largeur et d'épaisseur, et que l'épaisseur de la bandelette dentelée est aussi invariable, dans une lame spirale de 4‴ de longeur, que dans une de 14‴ à 18‴.

Nous avons vu que la lame spirale membraneuse a chez les chats et les chiens une longueur de 10‴ au moins. Or comme les extrémités libres des dents de la première rangée ont chez ces animaux une largeur de 0,005‴ dans toute la lame spirale, avec exception du *Hamulus cartilagineus* où elles sont un peu plus étroites, il en résulte qu'en divisant la longueur de la lame spirale membraneuse par la largeur des extrémités libres des dents que je viens de nommer, nous aurons le nombre des dents de la première rangée, qui est au moins de 2000 environ.

Quant aux dents de la deuxième rangée nous avons vu plus haut que les parties moyennes de chaque dent que nous avons appellées coins articulaires ont une largeur constante de 0,0030‴ dans toute l'étendue de la lame spirale, et sont en contact les unes avec les autres. En divisant à présent la lóngueur de la lame spirale membraneuse par la largeur des coins articulaires on aura le nombre assez exact des dents de la deuxième rangée, qui est de 3330 environ. Et comme chaque dent de la deuxième rangée est pourvue de trois cellules d'épithélium cylindrique, il en résulte le nombre de 9990 cellules d'épithélinm cylindrique. Nous avons vu aussi que chaque dent apparente est suivie par une dent de la deuxième rangée; il est donc naturel qu'il y a autant de dents apparentes que de dents de la deuxième rangée.

En faisant enfin l'addition du nombre des dents de la première et de la deuxième rangée et des cellules d'épithélium cylindrique, nous avons environ 15320 processus qui ne sont fixés à la bandelette dentelée qu'au moyen d'une des leurs extrémités. *)

Quant on observe une bandelette dentelée dans l'état le plus frais et le plus intact possible, on voit que la membrane très mince qui lui sert de toit (voir plus haut) est très tendue sur la bandelette même et ne présente jamais aucun pli. Cette membrane part, comme nous avons vu, environ du bord externe convexe de la bandelette sillonnée en convrant les dents de la première rangée, et arrive à couvrir à peu près trois rangées de cellules épithéliales placées sur la zône pectinée. On peut calculer la distance entre la membrane en question et la bandelette dentelée (en faisant abstraction de ses processus) de 0,0085‴ environ, soit à la limite interne de cette bandelette, soit à sa limite externe près de la zône pectinée. **) L'épaisseur de l'ensemble des dents de la deuxième rangée n'a

*) Cela a lieu chez les chats et les chiens. En faisant le même calcul pour les autres animaux, il résulte que le nombre de tels processus est 1° dans les lapins, les souris (les deux éspèces nommées plus haut) et les taupes de 7000 tout au plus, 2° dans les cochons et les moutons de 21000, et 3° dans l'homme (voir la note Nr. 47) de 29000 environ.

**) J'ai déterminé approximativement cette distance de la manière suivante. Près de la limite externe de la bandelette dentelée la membrane en question se trouve, comme nous venons de le dire, sur trois rangées de cellules épithéliales environ, qui font suite à l'extrémité libre des dents de la deuxième rangée sur la zône pectinée. Or, comme nous savons que la grandeur des cellules épithéliales est de 0,007‴ à 0,009‴, la membrane nommée doit en être autant éloignée de la zône pectinée. Le même calcul peut servir pour déterminer cette distance près de la limite interne de la bandelette dentelée, parceque nous avons trouvé des cellules épithéliales sur cette bandelette aussi en dedans des dents de la deuxième rangée jusqu'au bord externe de la bandelette sillonnée (sillon spiral); mais près de cette limite un autre calcul nous a heureusement conduit au même résultat.

cependant qu'un diamètre de 0,0037‴ y compris les cellules d'épithélium cylindrique. Nous avons donc entre ces deux diamètres une différence de + 0,0048‴ qui nous répresentera l'espace vide dans lequel les dents de la deuxième rangée peuvent flotter. Il est aussi remarquable que cette portion de la membrane, qui sert de toit aux dents de la deuxieme rangée, est beaucoup plus épaisse que la portion placée sur les dents de la première rangée. Ce fait s'accorde très bien avec l'existence de l'espace vide dans lequel se trouvent les dents de la deuxième rangée, parceque la membrane en question n'a sur cet espace aucun point d'appui, tandis que sur le bord externe de la bandelette sillonée elle est en contact avec les dents de la première rangée. Que les dents de la deuxième rangée puissent flotter, cela est presque hors de doute en considérant la facilité extrême avec laquelle elles se dérangent et se plient dans plusieurs directions, mais surtout du haut-en-bas à la suite d'une légère secousse, comme celle qu'il faut pour transporter avec beaucoup de précaution un morceau de lame spirale membraneuse sur le microscope. Ce flottement parait d'autant plus probable que les dents en question sont renfermées dans un espace vide assez considérable rélativement à ces mêmes dents. Que le flottement de ces dents ait lieu principalement du haut en bas, nous le déduisons de l'observation faite dans les préparations, et de ce que les dents sont sur les côtés de leur portion moyenne en contact les unes avec les autres, ce qui rend difficile un mouvement latéral. Comme elles sont enfin très aplaties du haut en bas, il est évident que c'est dans cette direction que le flottement doit avoir lieu plus facilement. Ce que je viens d'observer pour les dents de la deuxième rangée en général doit avoir lieu aussi pour chacune des cellules d'épithélium cylindrique qui leur appartient.

Quant aux dents de la première rangée, si elles sont susceptibles d'un flottement il ne peut être que très faible et seulement du haut en bas. En les déchirant avec des aiguilles très fines, j'ai réussi quelquefois cependant à les plier complètement en haut et en arrière sans qu'elles se fussent détachées. *) Il est très facile d'ailleurs de s'assurer qu'elles sont très elastiques et résistantes en même temps. Ces deux propriétés sont aussi partagées par les dents de la deuxième rangée quoique proportionnellement à leur épaisseur. Les dents de la deuxième rangée doivent naturellement fléchir avec une facilité beaucoup plus grande, et posséder une grande souplesse à cause de leur épaisseur très peu considérable.

Appuyé sur ces observations je ne crois pas faire une hypothèse trop hazardée en supposant comme probable que les oscillations de l'air produites à la suite d'un bruit, et propagées à la lame spirale membraneuse au moyen de l'endolymphe du limaçon, sont capables de faire flotter les

Il faut remarquer que j'ai toujours trouvé les dents de la première rangée placées dans une direction horizontale, et jamais tournées en bas. Si on soustrait à présent le diamètre de l'épaisseur de la bandelette dentelée en dedans des dents apparentes (0,0015‴) du diamètre de l'épaisseur de la bandelette sillonée (0,01‴), nous avons le résultat de 0,0085‴, qui nous représente la distance recherchée.

*) Il est clair qu'un tel mouvement est tout-à-fait impossible dans l'état naturel.

appendices de la lame spirale membraneuse que nous connaissons sous la dénomination de dents de la première et de la deuxième rangée. En considérant chaque dent de la deuxième rangée séparément, c'est chacune des trois cellules d'épithélium cylindrique, la branche antérieure qui leur sert d'appui, et peut-être aussi les coins articulaires au moyen d'un fléchissement en haut de deux branches, qui pendant une oscillation peuvent frapper sur la bandelette dentelée à-peu-près comme les baguettes d'un tambour sur le tambour même. Il est naturel que les trois cellules d'épithélium cylindrique ne peuvent frapper sur la membrane de la bandelette dentelée qu'indirectement au moyen de la branche antérieure. Celle-ci à son tour une fois entrée en oscillation devra réagir sur les trois cellules d'épithélium cylindrique; et toujours à la suite de la même oscillation la membrane de la bandelette dentelée sera frappée de la manière que nous venons de supposer un nombre de fois proportionné à l'élasticité et à la souplesse des diverses parties des dents de la deuxième rangée. Il est possible que le grossissement de l'extrémité postérieure de la branche postérieure des dents en question puisse, en s'appuyant sur la membrane de la bandelette dentelée, servir à tenir un peu éloignées de celle-ci les deux branches des dents de la deuxième rangée, pendant que la lame spirale se trouve en parfaite tranquillité. Les dents de la deuxième rangée, aussi bien que la lame spirale membraneuse sur laquelle elles sont placées, se trouveraient de cette manière dans une circonstance très favorable pour osciller à la moindre vibration de l'endolymphe.

Les dents de la première rangée ne peuvent frapper sur la bandelette dentelée qu'en agissant sur les cellules épithéliales qui remplissent le sillon spiral. Or comme ces dents à cause de leur épaisseur très considérable par rapport à leur longueur ne peuvent flotter que fort légèrement et ne pourraient jamais avec leurs extrémités libres atteindre la membrane de la bandelette dentelée, il parait que les cellules épithéliales situées dans le sillon spiral peuvent servir à transmettre les oscillations très faibles des dents de la première rangée à la bandelette dentelée.

Les oscillations produites de la manière que nous venons de supposer sur la lame spirale membraneuse doivent agir immédiatement sur l'expansion nerveuse qui est étalée sur la surface tympanique de la bandelette dentelée. Nous avons vu que la portion tendue et libre (pas adhérente à la lame spirale osseuse) de la lame spirale membraneuse augmente d'autant plus en largeur que nous nous approchons du sommet du limaçon; ce qui a pour conséquence necessaire, d'après les lois de l'acoustique, que les oscillations de la lame spirale membraneuse doivent être plus lentes près du sommet du limaçon. — Or c'est précisément dans le même rapport qu' augmente l'étendue de l'expansion nerveuse placée en contact immédiat avec la bandelette dentelée. Environ 0,5‴ avant la terminaison de la lame spirale membraneuse le bord libre de l'expansion nerveuse arrive presque jusqu'à la moitié de la largeur de la lame spirale membraneuse même.

Les dents de la deuxième rangée sont d'autant plus longues et d'autant plus rapprochées du milieu de la largeur de la lame spirale membraneuse que nous nous approchons du sommet du limaçon. Dans cet endroit les dents de la deuxième rangée ont une longueur qui dépasse de 0,013‴ la longueur qu'elles ont dans le commencement du premier tour, et elles sont fixées presqu'au milieu de la largeur de la lame spirale membraneuse. Si

nous considérons que la lame spirale membraneuse doit osciller plus facilement dans le milieu de sa largeur, il est évident que près du sommet du limaçon les dents de la deuxième rangée se trouvent dans la condition la plus favorable pour entrer en vibration. La longueur des dents en question qui dans cet endroit de la lame spirale est augmentée pendant que l'épaisseur en reste la même, rend aussi plus lentes les oscillations des mêmes dents. Il est donc remarquable que dans le sommet du limaçon où nous avons une quantité plus grande de fibres nerveuses en contact immédiat avec la bandelette dentelée, et où les mêmes fibres nerveuses sont beaucoup plus étalées, et forment près du bord libre de l'expansion nerveuse une couche simple de fibres même isolées et assez éloignées les unes des autres, il est remarquable, dis-je, qu'ici précisément les oscillations de la lame spirale membraneuse en général, et des dents de la deuxième rangée en particulier, ont lieu plus lentement. Quant aux rapports topographiques entre les dents de la deuxième rangée et l'expansion nerveuse, il faut aussi observer que l'extrémité postérieure et fixe de la branche postérieure des dents en question est toujours à une distance très peu considérable de l'endroit de la bandelette dentelée où se trouve (à la surface tympanique) le bord libre de l'expansion nerveuse. Le seul commencement du premier tour où les fibres nerveuses sont encore renfermées dans la lame spirale osseuse fait exception à cette règle. Ici la branche postérieure de ces dents se trouve sur cette partie de bandelette dentelée qui est encore adhérente à la lame spirale osseuse. La lame osseuse qui sépare à l'origine du premier tour du limaçon, le commencement de la bandelette dentelée de l'expansion nerveuse, n'ayant que 0,0030‴ environ d'épaisseur, il est très probable qu'elle puisse communiquer parfaitement bien les oscillations de la lame spirale membraneuse à l'expansion nerveuse.

Il parait d'après ces observations très probable que les deux rangées de dents, et du moins celles de la deuxième rangée servent à faire répéter et continuer pendant un temps plus ou moins long les oscillations de la lame spirale membraneuse, et à les modifier.

Quant à la zône pectinée nous ferons observer pour le moment que sa structure parait partager en même temps les propriétés physiques des membranes tendues, et celles d'une couche de cordes tendues parallèlement et très-rapprochées les unes des autres. En effet on peut comparer les grossissements cylindriques de cette zône à des cordes de piano très rapprochées les unes des autres et soudées ensemble *). En faisant pour les grossissements cylindriques le même calcul que nous avons fait pour les dents, il résulte que ces grossissements sont au nombre d'environ 6900 dans les souris et les taupes, de 16000 dans les chats, de 20600 dans les cochons et les moutons, et de 30000 dans l'homme. Il est donc fort curieux que le nombre des grossissements cylindriques est dans les animaux ci-dessus nommés assez exactement égal à celui des processus dont une extrémité est fixée à la lame spirale membraneuse et l'autre est libre et flottante. (Dents de la première et de la deuxième rangée, et cellules d'épithélium cylindrique.) Il semble en outre que la fonction du limaçon doit se modifier à mesure que l'on va de sa base à son sommet **).

*) *Hannover* (l. c. pag. 59) a déjà comparé aussi les fibres (selon *Hannover*) de la zône pectinée à des cordes de clavecin.

**) Ne serait-il pas possible que le tintement qu'on entend aux oreilles pen-

J'avoue enfin que, les faits exeptés, je ne donne aux réfléxions que je viens de faire, plus d'importance qu'une hypothèse probable peut mériter. Je ne les ai ajoutées, pour ainsi dire, que pour laisser agir aussi un peu l'imagination à côté de la patience. Ce n'est naturellement qu'au moyen de l'exacte application des lois de l'acoustique, qu'on pourra peut-être expliquer la fonction de cette partie merveilleuse de l'organe de l'ouïe; et c'est ce que j'éspère d'entreprendre bientôt *).

49) Les cellules nerveuses du tronc du nerf auditif ont été trouvées premièrement par *Pappenheim (Froriep's* Notizen, 1838, Nr. 141). *Valentin (Sömmering's* Anatomie, Nervenlehre) en a constaté l'existence aussi dans l'homme.

50) Ces cellules nerveuses partagent donc en général les propriétés des autres cellules nerveuses du système nerveux périphérique. Elles sont par conséquent très différentes des cellules nerveuses de la bandelette ganglionnaire.

51) Le ganglion de cette branche anastomotique a déjà été décrit par *Scarpa* (l. c.). — *Pappenheim* (l. c.) y trouva aussi des cellules nerveuses.

52) Voir la figure faite d'après mes dessins, qui se trouve dans l'ouvrage de *Kölliker* cité plus haut, pag. 406, fig. 124, 1 et 3.

53) Assez souvent il m'a semblé voir aussi avec une certaine clarté des cellules nerveuses qui étaient pourvues de plus d'un appendice nerveux. Cependant je n'ai pu isoler complètement que des cellules pourvues d'un seul appendice; mais malgré cela je ne peux encore considérer définitivement ces cellules comme unipolaires.

dant un certain temps à la suite d'un bruit très intense, d'un coup de canon par exemple, ne fût produit par une oscillation beaucoup plus forte qu'à l'ordinaire des dents de la lame spirale membraneuse? On sait que le tintement des oreilles est aussi produit par un coup violent porté à la tête directement, ou indirectement à la suite d'une chûte.

*) *Huschke* dont nous avons si souvent admiré l'éxactitude et qui avait vu très bien les dents de la première rangée, et celles de la deuxième aussi, quoique imparfaitement, suppose, au moins quant aux dernières qu'elles puissent être en rapport avec les oscillations transmises au limaçon. Cet auteur en parlant des cellules d'épithélium cylindrique qu'il a trouvé dans les limaçons de plusieurs embryons de mammifères sur ce qu'il appelle *papille spirale* (l. c. voir la note à la pag. 885) et dont nous avons démontré plus haut la ressemblance avec les dents de la deuxième rangée, s'éxprime de la manière qui suit: »Cette papille spirale nerveuse serait donc pourvue »d'un épithélium cylindrique qui parait être placé sur la terminaison des »fibres du nerf cochléen; et au moyen de cet épithélium cylindrique les »fibres du nerf que je viens de nommer seraient *excitées à la suite d'un »bruit.«* Dans un autre endroit le même auteur ajoute en parlant de la *crista spiralis acustica Huschke* (l. c. pag. 886), que la lèvre vestibulaire (première rangée de dents) est beaucoup plus importante que la lèvre tympanique, et que c'est dans la lèvre vestibulaire surtout que consiste la fonction principale du limaçón et de la lame spirale. Il fait observer en même temps que la rampe vestibulaire a par la raison énoncée beaucoup plus d'importance que la rampe tympanique. *Huschke* a déterminé aussi le nombre des dents de la première rangée, et les éstime à 1000 environ. Nous avons cependant vu plus haut que quant au diamètre de ces dents, qui sert de base pour en déterminer le nombre, je ne puis être d'accord avec *Huschke*, quoique pour les autres parties dont il donne aussi le diamètre, j'ai eu parfaitement les mêmes résultats.

[54]) Voir la figure dans l'ouvrage de *Kölliker* cité plus haut pag. 406, fig. 124, 2.

[55]) *Pappenheim* (l. c. pag. 47) parle aussi d'une couche de cellules nerveuses qui enveloppe le *nervus ampullaris* près de son arrivée a l'ampoule.

[56]) Les cellules nerveuses de la bandelette ganglionnaiae sont très favorables à l'étude de ces rapports parce qu'elles ne possèdent qu'une gaîne extrêmement mince et transparente, et surtout parce qu'elles ne sont pas enveloppées par le tissu conjonctif commun, ou ce tissu est gélatineux et disparait pendant la dissection.

[57]) Pour observer avec une grande clarté les fibres à simples contours du nerf optique dans la rétine, il est nécessaire d'employer une solution pas trop concentrée d'acide chromique. Il faut pour cela plonger des yeux tout frais dans une telle solution et les y conserver pendant long temps, comme nous l'avons fait remarquer il y a quelques mois. (Voir *Müller's* Archiv, 1850, III. Heft, pag 273.)

Explication des figures.

(Table IV et V).

Fig. 1. Figure idéale d'une tranche verticale du premier tour du limaçon dans son commencement près du vestibule grossie 44 fois environ. (Chats, chiens.)

A. Rampe vestibulaire.

B. Rampe tympanique.

C. Endroit dans lequel la lame spirale osseuse se détache de l'axe du limaçon.

D. *Lamina spiralis ossea accessoria* (*Huschke*) se continuant dans les parois osseuses du limaçon.

a. (Ligne noire.) Surface interne de la paroi osseuse du limaçon.

b. (Ligne jaune.) Périoste qui tapisse la cavité des deux rampes.

c. (Ligne ponctuée.) Couche épithéliale étendue sur le périoste.

d. d. Lame spirale osseuse.

e. Canal nerveux de la lame spirale osseuse renfermant les faisceaux de l'expansion du nerf cochléen.

f. Bandelette ganglionnaire. (*Habenula ganglionaris laminae spiralis cochleae.*)

g—k. (Couleur bleue.) Lame spirale membraneuse.

g—h. Zône dentelée.

h—k. Zône pectinée.

i. (Ligne rouge.) Bande vasculaire. (*Stria vascularis.*)

Fig. 2, 3 et 4. Figures idéales de tranches verticales de la lame spirale membraneuse, grossies 450 fois environ. (On a ôté la couche épithéliale qui tapisse la surface vestibulaire de la lame spirale membraneuse et celle qui en tapisse la surface tympanique. Chats, chiens.)

Fig. 2. Tranche verticale de la lame spirale membraneuse imaginée dans son commencement près du vestibule.

a. a. (Couleur bleue.) Périoste qui tapisse la lame spirale osseuse.

b. b. Lame spirale osseuse près de son bord libre.

c. Faisceaux de l'expansion du nerf cochléen renfermés entre les deux lames osseuses (*b. b.*) qui forment le bord libre de la lame spirale osseuse.

d — w. (Couleur jaune.) Lame spirale membraneuse.

d — w'. Zône dentelée. (*Zona denticulata.*)

d — d' — f. Bandelette sillonée. (*Habenula sulcata.*)

d. Endroit où le périoste de la surface vestibulaire de la lame spirale osseuse change de structure et s'épaissit (*marche spirale*) pour former la bandelette sillonnée.

e. Globules qui remplissent les sillons de la bandelette sillonée.

f — g. Dents de la première rangée.

g — f — h. Sillon spiral (*sulcus s. semicanalis spiralis.*)

h. Paroi inférieure du sillon spiral.

k. Cellules épithéliales placées sur la portion interne de la bandelette dentelée, et dont quelques unes bouchent le sillon spiral à son ouverture.

h — w'. Bandelette dentelée. (*Habenula denticulata.*)

h — m. Dent apparente.

n — t. Dents de la deuxième rangée.

n — p. Branche postérieure des dents de la deuxième rangée.

o. Grossissement de l'extrémité postérieure de la branche postérieure des dents de la deuxième rangée.

p — q et *q — r.* Coins articulaires.

r — t. Branche antérieure des dents de la deuxième rangée.

s. s. s. Cellules d'épithélium cylindrique placées sur la branche antérieure des dents de la deuxième rangée.

t — v. Membrane qui sert de toit à la bandelette dentelée.

u. Une des cellules épithéliales qui se trouvent entre la zône pectinée et la membrane qui sert de toit à la bandelette dentelée.

w' — w. Zône pectinée (*zona pectinata*).

x. (Couleur bleue-) Périoste qui tapisse la *lamina spiralis ossea accessoria,* et dans lequel la lame spirale membraneuse a son insertion.

y. *Vas spirale (internum).* z. Sa tunique interne.

Fig. 3. Tranche verticale de la lame spirale membraneuse, imaginée après qu'elle a atteint 6‴ de longueur environ depuis son origine dans le vestibule. (Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la fig. 2.)

m' — m. Dent apparente.

c' — c''. Expansion du nerf cochléen étalée sur la surface tympanique de la bandelette dentelée après être sortie de la lame spirale osseuse.

Fig. 4. Tranche verticale de la lame spirale membraneuse imaginée à 0,5‴ environ avant sa dernière terminaison dans le sommet du limaçon (les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la fig. 3.)

z'. *Vas spirale internum* à simples parois.

Fig. 5. Surface vestibulaire de la lame spirale membraneuse dans son origine pris du vestibule, regardée à vol d'oiseau, et grossie 450 fois environ. (Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la fig. 2. Chats, chiens.)

d — f. Bandelette sillonée.

t. Extrémité antérieure ou externe des dents de la deuxième rangée.

α. β. γ. Excroissances cylindriques de la bandelette sillonée.

δ. Dents de la première rangée.

π. Endroit où une excroissance cylindrique se prolonge au dehors de la bandelette sillonée, et devient une dent de la première rangée. (J'ai coupé ici, et enlevé cette dent de même que les deux autres qui se trouvaient à ses côtés, pour mettre à découvert l'origine de la bandelette dentelée.)

ε. Dent apparente.

ζ. Trous percés dans la bandelette dentelée entre les dents apparentes.

η. Branche postérieure d'une des dents de la deuxième rangée.

ϑ. Coins articulaires.

κ. Branche antérieure d'une des dents de la deuxième rangée, de laquelle j'ai ôté les trois cellules d'épithélium cylindrique.

σ. Branche antérieure d'une des dents de la deuxième rangée de laquelle j'ai ôté les deux premières cellules d'épithélium cylindrique pour en faire voir la troisième dans toute son étendue.

ρ. Branche antérieure d'une des dents de la deuxième rangée de laquelle j'ai enlevé la première cellule d'épithélium cylindrique afin de faire voir la seconde cellule dans toute son étendue.

ι. Branche antérieure d'une des dents de la deuxième rangée repliée en arrière, et en partie sur les coins articulaires.

λ. Grossissements cylindriques de la zône pectinée.

w' et μ. Origine des grossissements cylindriques aux deux bords de la zône pectinée.

v. Colonnes fibreuses au moyen desquelles le périoste reçoit l'insertion de la lame spirale membraneuse. (Ces colonnes étaient adhérentes à la paroi osseuse du limaçon dans la rampe vestibulaire et tout près de la *lamina spiralis ossea accessoria;* nous les avons étalées sur le même niveau que la lame spirale membraneuse pour faire voir leur disposition à mailles. De telles colonnes se trouvent aussi dans la rampe tympanique et dans les mêmes rapports avec la paroi du limaçon et avec la lame spirale membraneuse, que dans la rampe vestibulaire.)

ξ. Lacunes ou ouvertures qui se trouvent entre les colonnes fibreuses du périoste près de l'insertion de la lame spirale membraneuse dans le périoste même.

Fig. 6. Couche épithéliale qui tapisse la cavité du limaçon observée dans une solution de sucre médiocrement concentrée, et extraite du limaçon d'un animal encore tout chaud. (Mouton.)

a. Une partie de cette couche épithéliale repliée sur elle-même.

Fig. 7. Une cellule épithéliale dont le noyau beaucoup plus grand qu'à l'ordinaire est arrondi et ne contient pas de nucléoles.

Fig. 8. Une cellule épithéliale isolée et traitée avec de l'eau.

Fig. 9, 10 et 11. Cellules épithéliales renfermant des grains de pigment brun en quantité plus ou moins considérable. (Elles sont parsemées entre les cellules épithéliales ordinaires qui enveloppent la bande vasculaire du périoste des parois du limaçon. — (*Stria vascularis.*)

Fig. 9. Cellule dans laquelle il n'y a qu'un nombre très petit de grains de pigment.

Fig. 10. Cellule à moitié remplie par les grains de pigment, et dans laquelle le noyau est encore visible.

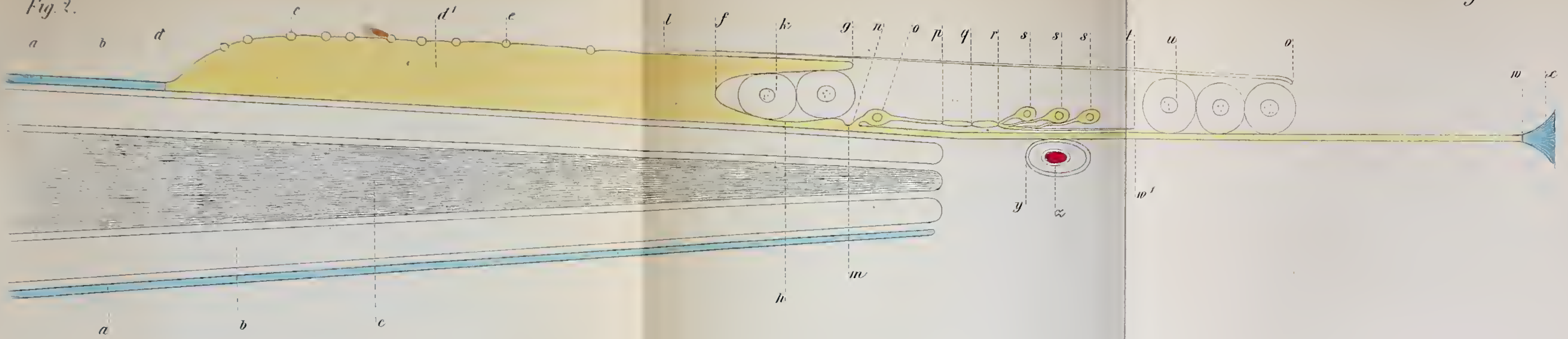
Fig. 11. Cellule complètement remplie par les grains de pigment. On y voit encore la membrane de la cellule sous la figure d'une ligne transparente qui entoure la cellule même. Le noyau en est entièrement caché par les grains de pigment: la place où il se trouve est cependant encore reconnaissable parceque le contenu de la cellule y est d'une couleur un peu moins foncée.

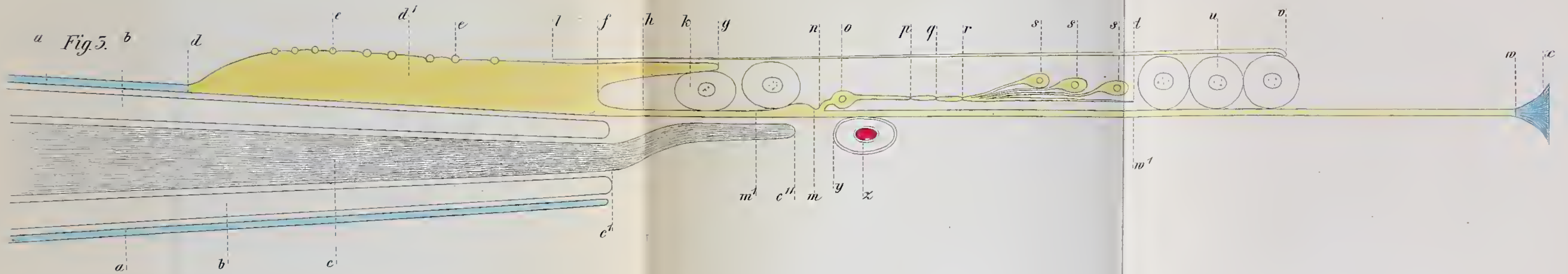
Fig. 12. Lame osseuse médiocrement mince extraite de la lame spirale osseuse du limaçon, et grossie 350 fois environ.

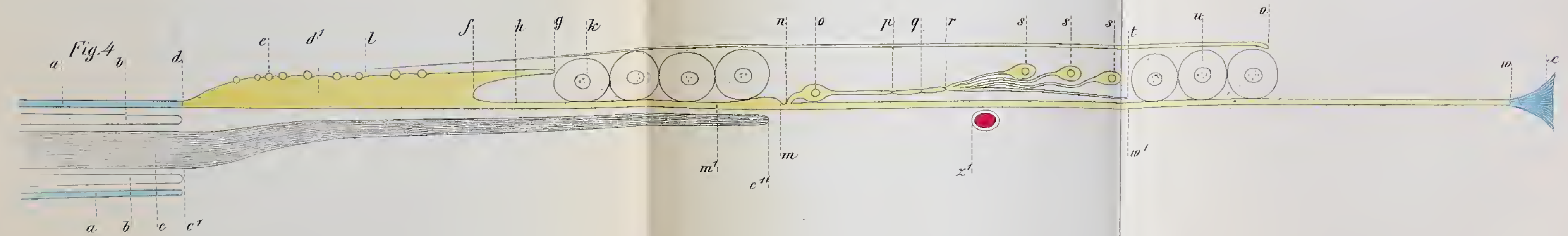
a. Corpuscules osseux ordinaires.

b. Corpuscules osseux qui s'anastomosent entre eux.

Taf IV.


Fig. 2.
a b d c d' e l f k g n o p q r s s s t u v
w x
h m y z w'
a b c


Fig. 3.
a b d e d' e l f h k g n o p q r s s s t u v
w x
m' c'' m y z w'
c'
a b c


Fig. 4.
a b d e d' l f h g k n o p q r s s s t u v
w x
m m' c'' z' w'
a b c c'

0,002''' = 1'''

Fig. 5.

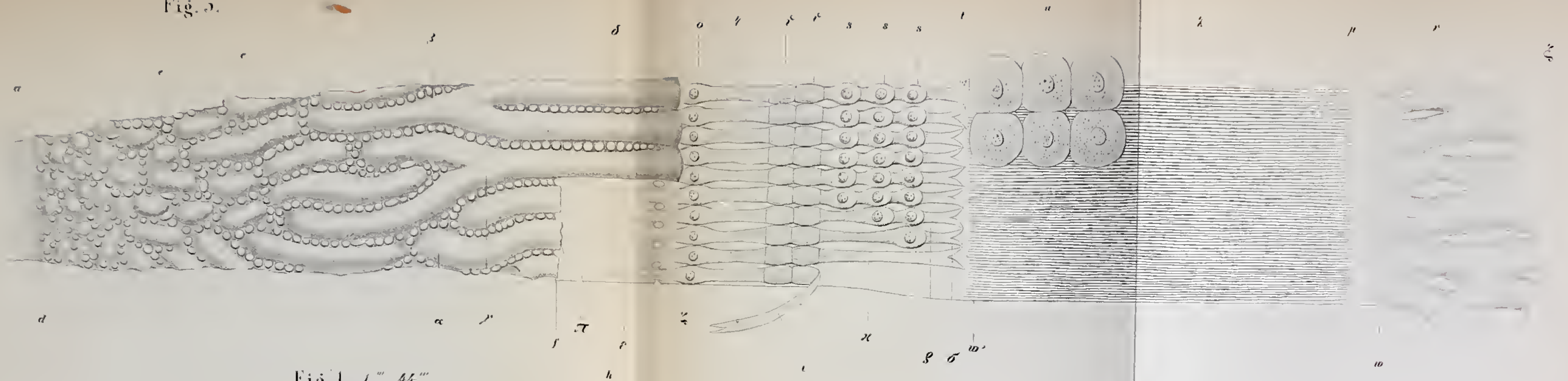


Fig. 1. 1'''=44'''

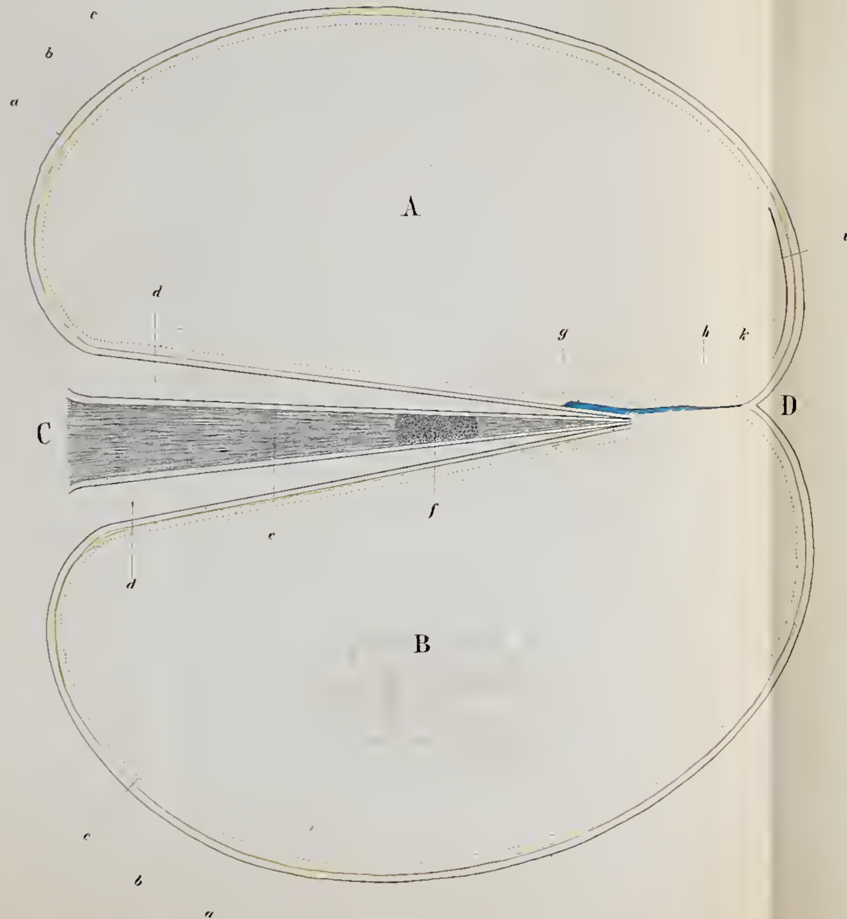


Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.

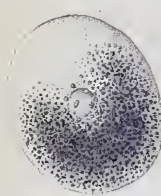


Fig. 11.

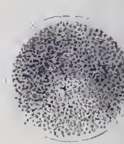


Fig. 12.

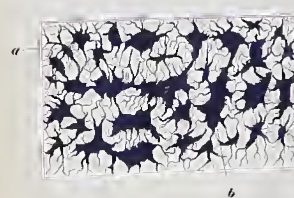
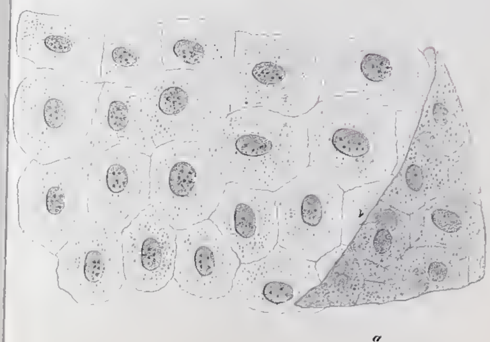


Fig. 6.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig